

العلوم والتقنية

ربيع الآخر ١٤٣٣هـ/ مارس ٢٠١٢م | مجلة فصلية تصدرها مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية | السنة (٢٦) العدد (١٠٢)

الأحياء البحرية

(الجزء الأول)

- البيئات البحرية
- أسماك الزينة
- الحيتان البالينية

ISSN 1017 3056

www.kacst.edu.sa

المراسلات

مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية
الإدارة العامة للتوعية العلمية والنشر
ص ب ٦٠٨٦ ـ رمز بريدي ١١٤٤٢ ـ الرياض
هاتف ٤٨٨٣٥٥٥ ـ فاكس ٤٨١٣٣١٣

Journal of Science & Technology
King Abdulaziz City For Science & Technology
Gen. Direct. of Sc. Awa. & Publ. P.O. Box 6086
Riyadh 11442 Saudi Arabia

jscitech@kacst.edu.sa
www.kacst.edu.sa

منهـــاج النشــــر

أعزائنا القراء:

يسرنا أن نؤكد على أن المجلة تفتح أبوابها لمساهماتكم العلمية واستقبال مقالاتكم على أن تراعى الشروط التالية في أي مقال يرسل إلى المجلة:

- يكون المقال بلغة علمية سهلة بشرط ألا يفقد صفته العلمية بحيث يشتمل على مفاهيم علمية وتطبيقاتها.
- أن يكون المقال ذا عنوان واضح ومشوّق ويعطي مدلولاً على محتوى المقال.
- في حالة الاقتباس من أي مرجع سواء كان اقتباساً كلياً أو جزئياً أو أخذ فكرة يجب الإشارة إلى ذلك ، وتذكر المراجع لأي اقتباس في نهاية المقال.
- ألا يقل المقال عن ثماني صفحات ولايزيد عن أربع عشرة صفحة مطبوعة.
- إذا كان المقال سبق أن نشر في مجلة أخرى أو أرسل إليها يجب ذكر ذلك مع ذكر اسم المجلة التي نشرته أو أرسل إليها.
- إرفاق أصل الرسومات والصور والنماذج والأشكال المتعلقة بالمقال .
- المقالات التي لاتقبل النشر لاتعاد لكاتبها.
- يمنح صاحب المقال المنشور مكافأة مالية من ١٠٠٠ إلى ١٥٠٠ ريال .

يمكن الاقتباس من المجلة بشرط ذكر اسمها مصدراً للمادة المقتبسة
الموضوعات المنشورة تعبر عن رأي كاتبها

كلمة التحرير

قراءنا الأعزاء

هانحن نطل عليكم من جديد بموضوع شيق نأمل أن يحوز على إعجابكم ويستحوذ على اهتمامكم، إنه موضوع الأحياء البحرية والذي يعد من العلوم الممتعة والشيقة والتي لها شعبية واهتماماً واسعاً لدى فئات سنية مختلفة من المجتمع إضافة إلى العديد من الهواة والمتخصصين في المؤسسات العلمية البحثية والأكاديميين والطلبة المتخصصين في العديد من دول العالم.

تشكل البحار والمحيطات نسبة ٧١٪ من الكرة الأرضية وهي بذلك تعادل ثلثي مساحة الكرة الأرضية وقد ارتبطت البحار والمحيطات منذ القدم بحياة الانسان الأول الذي كان يستفيد من الأحياء البحرية في غذاءه كما كان يستفيد من زيوتها وجلودها ولحومها في العديد من الصناعات، وبتقدم السنوات بدأت الرحلات الاستكشافية البحرية حيث أرسلت الغواصات لسبر أغوار البحار والمحيطات ودراسة مختلف الحيوانات والنباتات التي تعيش فيها ومعرفة خصائص ومميزات البيئات البحرية، ونظراً لأهمية هذا الموضوع فقد خصصنا له مجموعة من الأعداد المتتالية نتطرق فيها إلى الأحياء البحرية المتنوعة التي تعيش فيها من مختلف الطوائف الحيوانية والنباتية، حيث سيتم التطرق لأشكالها وبيئة معيشتها وخصائصها وتصنيفها، كما سيتم التطرق لمواضيع أخرى ذات أهمية بعلوم البحار مثل البيئات البحرية وخصائصها وكيف تميزت هذه البيئات عن البيئات البرية، إضافة إلى المصائد البحرية التي تصف لنا طرق صيد الأحياء البحرية، بالإضافة إلى ذلك سيتم التطرق إلى الاستزراع السمكي كأحد التقنيات العلمية للإكثار من الأسماك والثروة السمكية في المملكة العربية السعودية.

نأمل أن يحوز هذا العدد على رضا واستحسان قراءنا الأعزاء وأن يكون مصدر ثروة علمية من معلومات مشوقة ومفيدة وصور جذابة،، راجين لكم قراءة ممتعة ومفيدة.

والله الموفق،،،

رئيس التحرير

محتويات العدد

كلية علوم البحار

جامعة الملك عبد العزيز

بدأت كلية علوم البحار عام ١٣٩٥هـ كقسم تابع لكلية العلوم بجامعة الملك عبد العزيز بجدة، كأحد أهم الكليات العلمية المواكبة للتطور العلمي في مجال علوم البحار والذي يعد أحد أهم التخصصات العلمية التطبيقية لدى معظم الدول المتقدمة علمياً في عصرنا الحديث.

تلا ذلك استقلال هذا القسم وتحوله إلى معهد متخصص لعلوم البحار عام ١٣٩٨هـ، واستمر هذا التطور حتى تحول هذا المعهد إلى كلية علوم بحار في عام ١٤٠١هـ. وفي عام ١٤١٢ هـ صدرت موافقة المجلس الأعلى للجامعة لتضم الكلية قسم الدراسات البحرية الذي يشمل أقسام: الأحياء البحرية والجيولوجيا البحرية والفيزياء البحرية والكيمياء البحرية والدراسات البحرية.



الأهداف

كان لإنشاء كلية علوم البحار عدة أهداف أهمها وأبرزها هو توفير تعليم جامعي متميز في مجال العلوم البحرية والذي لا يتوفر في جامعات أخرى بالمملكة؛ كما أصبح بالإمكان توفير احتياجات المجتمع التدريبية في مختلف مجالات علوم البحار وذلك للهيئات البحرية الحكومية والخاصة المختلفة، كما تضمنت تلك الأهداف ما يلي:

تدريب منسوبي القطاعات الحكومية والخاصة المختلفة في المجالات البحرية المختلفة بما يؤدي لرفع كفاءتهم التدريبية وزيادة حصيلتهم العلمية في تلك المجالات.

إصدار وتوزيع المطبوعات العلمية المتخصصة في علوم البحار لزيادة الحصيلة المعرفية لدى المهتمين بعلوم البحار.

مواكبة أحدث التطورات التقنية في مجالات علوم البحار بمختلف تخصصاتها مما يعود بالفائدة على البحوث العلمية والمقررات التعليمية للطلبة.

إنشاء وتطوير وتحفيز علاقات التعاون العلمي البحثي في مختلف مجالات علوم البحار والدراسات البحرية على المستوى الإقليمي والدولي.

تشجيع البحوث العلمية وتطويرها في مجالات علوم البحار والدراسات البحرية.

أقسام الكلية

توجد بكلية علوم البحار عدة أقسام متنوعة تهدف إلى تثقيف وتخريج الطلبة الجامعيين المتخصصين في علوم البحار وتزويدهم بأحدث المعلومات والتقنيات والخبرات العلمية والعملية في مرحلتي البكالوريوس والماجستير وتشمل تلك الأقسام :

● الجيولوجيا البحرية

يعنى هذا القسم بدراسة الطبقات الصخرية لقيعان البحار والمحيطات ومعرفة التركيب الجيولوجي لصخورها وتربتها، وبالتالي فهو يستهدف تخريج كوادر متخصصة في الجيولوجيا البحرية يكون لهم إسهام رائد في البحث العلمي بالمملكة.

● الفيزياء البحرية

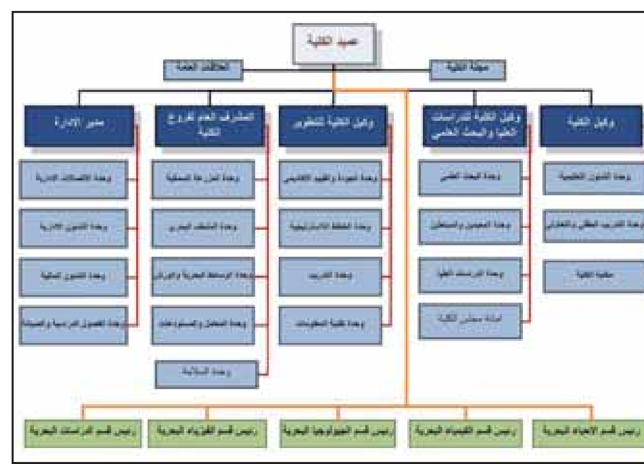
يعنى هذا القسم بدراسة الظواهر والخصائص الفيزيائية المختلفة التي تتميز بها البحار والمحيطات مثل توزيعات درجات الحرارة والملوحة والكثافة ضمن النطاقات الزمنية والمكانية المختلفة، كما يقوم القسم بجمع ودراسة المعلومات الأساسية عن البحر الأحمر والخليج العربي ودراسة المشاكل البيئية المؤثرة عليهما، كما أن للقسم نشاطات بحثية مختلفة في فيزياء البحار، وهناك تعاون بحثي مشترك مع جهات وهيئات بحثية إقليمية وعالمية في هذا المجال.

● الكيمياء البحرية

يعد قسم الكيمياء البحرية أحد أهم الأقسام التطبيقية الهامة في الكلية، وهو يعنى بدراسة الخصائص الكيميائية لمياه البحار والمحيطات وعلاقة هذه الخصائص بالتلوث البحري، كما يقوم بدراسة الكيمياء الحيوية لمياه البحار مثل الرقم الهيدروجيني والفلزات النادرة والكيمياء الكهربائية والكيمياء العضوية. كما أن هذا القسم مزود بالتجهيزات المعملية اللازمة لإتمام الفحوصات الكيميائية اللازمة للعينات البحرية.

● الأحياء البحرية

يختص قسم الأحياء البحرية بدراسة المخلوقات البحرية من نباتات وحيوانات بحرية، وتوجد عدة تخصصات دقيقة لهذا القسم مثل النباتات البحرية والبيئة البحرية والشعاب المرجانية وسلوك الحيوان، كما أن القسم مزود بالأجهزة والتقنيات الحديثة لإجراء التجارب ودراسة الأحياء البحرية.




■ الهيكل التنظيمي لكلية علوم البحار.

الهيكـــل التنظيمـــي

يأتي عميد الكلية في قمة سلم الهيكل التنظيمي للكلية، ويتبع له رؤساء الأقسام العلمية الأربعة المذكورة اضافة إلى رئيس قسم الدراسات البحرية ورئيس قسم العلاقات العامة. كذلك يندرج تحت عمادة الكلية الوحدات التالية:

١- **وكيل الكلية** : وهو المسؤول عن عدة وحدات إدارية رئيسية في الكلية هي :

(أ)- وحدة الشؤون التعليمية.

(ب)- وحدة التدريب الحقلي والتعاوني.

(ج)- مكتبة الكلية.

٢- **وكيل الكلية للدراسات العليا والبحث العلمي:** يندرج تحت لوائه أربعة وحدات مهتمة بكل ما يتعلق بالبحث العلمي وشؤون الطلبة والمنسوبين، وهذه الوحدات كالتالي:

(أ)- وحدة البحث العلمي.

(ب)- وحدة المعيدين والمبتعثين.

(ج)- وحدة الدراسات العليا.

(د)- أمانة مجلس الكلية.

٣- **وكيل الكلية للتطوير:** ويندرج تحت لوائه أربعة وحدات مهتمة بتطوير الخطط الاستراتيجية والتدريبية للكلية، وهي:

(أ)- وحدة الجودة والتقييم الأكاديمي.

(ب)- وحدة الخطط الاستراتيجية.

(ج)- وحدة التدريب.

(د)- وحدة تقنية المعلومات.

٤- **المشرف العام على أفرع الكلية:** وتنحصر أبرز مهامه في الإشراف على كافة الوحدات والتجهيزات العلمية في الكلية والتي تخدم الطلبة والمنسوبين مثل:

(أ)- وحدة المزرعة السمكية.

(ب)- وحدة المتحف البحري.

(ج)- وحدة الوسائط البحرية والورش.

(د)- وحدة المعامل والمستودعات.

(هـ)- وحدة السلامة.

٥- **مدير الإدارة:** تتمثل مهامه في الإشراف على الوحدات الإدارية في الكلية مثل:

(أ)- وحدة الاتصالات الإدارية.

(ب)- وحدة الشؤون الإدارية.

(ج)- وحدة الشؤون المالية.

(د)- وحدة الفصول الدراسية والصيانة.

أنشطـــة الكليـــة

توجد عدة أنشطة لكلية علوم البحار لها أدوار ريادية بارزة في تطوير النشاط العلمي البحثي في علوم البحار، إضافة إلى إقامة اللقاءات العلمية مع جهات عالمية متقدمة علمياً في مجالات علوم البحار .

١- **أنشطة بحثية** : ومنها:

-مشروع قطاع جدة Jeddah Transect) Project) و يهدف إلي إجراء أبحاث علمية على طول ١٢٠ كلم على امتداد شاطيء البحر الأحمر.

-مشروع معهد أبحاث سنكنبيرج ومتحف الطبيعة في فرانكفورت، ألمانيا: و يهدف إلى تعزيز التعاون الثنائي في مجال الحفاظ على البيئة والتدريب الاكاديمي والبحثي والتقني.

٢- **اللقاءات العلمية** : حيث تحرص الكلية على إقامة اللقاءات العلمية في مجالات علوم البحار والتي تناقش عدة موضوعات مثل القضايا البيئية العالمية التي تهدد البيئة البحرية.

٣- **التعاون مع الشركات الوطنية:** وذلك مع أبرز الشركات الوطنية ذات العلاقة بمزارع الأسماك واستزراع الكائنات البحرية، ويهدف هذا التعاون إلى الإستفادة من الخبرات العملية في هذا المجال إضافة لتدريب الكوادر الوطنية وتأهيلها.

إنجـــازات الكليـــة

حققت كلية علوم البحار عدة إنجازات في المجالات البحثية العلمية في مختلف التخصصات البحرية التي ساهمت في تطور البحث العلمي في هذا المجال؛ ومن أبرز تلك الإنجازات ما يلي:

١- إنشاء صفحة إلكترونية متخصصة للبحث العلمي: في مجالات علوم البحار وذلك على الموقع الإلكتروني للكلية بحيث يمكن استعراض الأبحاث المطلوبة حسب الباحثين أو عنوان البحث أو سنة النشر، كما يمكن عن طريق هذه الصفحة استعراض نتاج الجامعة العلمي في مختلف التخصصات العلمية عبر خانتين مخصصتين لعنوان البحث واسم الباحث.

٢- إنشاء موقع إلكتروني لتصفح العديد من الإصدارات الإلكترونية مثل : أخبار الجامعة ، الملف الصحفي، مجلة جامعة الملك عبد العزيز، صحيفة أخبار الجامعة.

٣- إصدار مجلة علوم البحار: وهي مجلة علمية متخصصة تصدرها الكلية وتتضمن أحدث الأبحاث العلمية في مجال علوم البحار التي تمت في جامعة الملك عبد العزيز.

المراجع

- http://marine.kau.edu.sa/Pages-%d9%85%d8%b9%d9%87%d8%af-%d8%b3%d9%86%d9%83%d9%86%d8%a8%d9%8a%d8%b1%d8%ac.aspx

- http://marine.kau.edu.sa/Default.aspx?Site_ID=150&Lng=AR



البيئات البحرية

أ. حسين الناظري

تغطي المحيطات والبحار أكثر من ٧٠٪ من سطح الأرض وتحتوي على مواطن تعد من أكثر الأنظمة البيئية تعقيداً وتنوعاً. وعلى الرغم من أن مساحة المناطق الشاطئية من البحار والمحيطات تشكل ما يقارب ١٠٪ فقط من إجمالي مساحة تلك المسطحات المائية إلا أنها تمثل مصدراً لأكثر من نصف المنتجات الأحيائية لتلك المحيطات، علاوة على ذلك فإن المناطق التي تقع على السواحل أو بالقرب منها تحتوي على العديد من النظم البيئية المختلفة. حيث يعيش حوالي ٦٠٪ من سكان العالم (ما يقارب ٣ مليارات نسمة) على بعد لا يتجاوز ١٠٠ كم من السواحل البحرية و يستهلك أكثر من نصف سكان الدول النامية ما يزيد عن ٤٠ ٪ من إجمالي البروتينات الحيوانية التي مصدرها الأسماك (برنامج الأمم المتحدة للبيئة ، ١٩٩١م).

تعد التكوينات الساحلية الرطبة (Wet Coastal formations)، والتي تشمل مستنقعات المانجروف (Mangrove Swamps) في المناطق الشاطئية الفريدة ذات الإنتاجية المرتفعة (كما في المنطقة الاستوائية)، نظماً بيئية هشة بسبب ظروفها الخاصة المرتبطة بعمليتي حركة المياه والترسيب، حيث تمثل التغيرات الطبيعية في المواقع الساحلية تشكيلاً مهماً خاصة إذا كانت مواقع سبخات أو مناطق نمو النباتات البحرية أو الصخور المرجانية أو غابات المانجروف - نبات الشورى - التي تتعرض لضغوط السكان المتزايدة والنشاطات التنموية التي غالباً ما تكون رديئة التخطيط .

من أهم العوامل التي تعجل بتدهور الحياة البحرية التدمير المباشر وغير المباشر للمناطق الحيوية التي تتخذها العديد من الكائنات الحية بيئة للتكاثر أو مصدرًا للطعام، إذ أن تجفيف تلك المناطق الساحلية الرطبة بغرض تنفيذ مشروعات البناء على طول السواحل وشق الطرق فيها قد أدت جميعها إلى تدمير العديد من هذه المناطق الحيوية، وخاصة القيعان البحرية المكسوة بالعشب والتركيبات الصخرية التي أحدثتها الأمواج، والتي تزخر بالحياة، إلا أن أكثر الآثار المدمرة تقع عندما تنقل الأمواج النفط المهدر الناجم عن حوادث الناقلات ومنصات استخراج النفط وغيرها، وذلك باتجاه السواحل مما يؤدي إلى قتل كل ما يقابلها من الكائنات النباتية والحيوانية التي تقع في طريقها، كما أن النفط يلتصق بجذور وبراعم نباتات المانجروف، والأعشاب الساحلية الأخرى فيقضي عليها.

ومن الخطأ الاعتقاد أنه طالما بقيت بضع شعب مرجانية وقيعان عشبية وتجمعات من نباتات المانجروف نكون قد أوفينا بما علينا من دين للبيئة، فالنظم البيئية البحرية تعتمد على بعضها بعض إلى حد كبير وأي فقد لحيوية أي جزء منها قد يضر ببنية وترابط بقية الأجزاء الأخرى، وبالتالي الإخلال بالتوازن الطبيعي الذي أوجده الخالق سبحانه وتعالى.

التنوع والتوازن

كانت العلاقة بين التنوع الحيوي والتوازن البيئي - وما زالت - موضع اهتمام علماء البيئة البحرية؛ ففي بداية عهد الأبحاث البيئية توصل العلماء إلى أن أي نظام غير متناسق وغير مستقر سوف يصل في نهاية المطاف إلى حالة من التوازن والثبات إذا ترك دون تدخل الإنسان. وعلى الرغم من ذلك فقد نفى علماء البيئة - منذ سنين طويلة - أن يكون هناك توازن بيئي في الطبيعة. ومنذ سنوات طويلة قام العالم الإنجليزي **تشارلز إيتون** في عام ١٩٤٢ م بدراسة التقلب الكبير من نقص أو زيادة في عدد من الحيوانات، حيث توصل إلى وجود خلل في التوازن بينها، إذ تبين أن الأنظمة البيئية تتعرض لاضطرابات طبيعية، مثل: الحرائق، والزلازل، والفيضانات، والجفاف إضافة للممارسات البشرية الخاطئة؛ مما تسبب في تغير مستمر تجاوباً مع تأثير العوامل المختلفة. ويمكن

القول في نهاية المطاف أنه لا تزال هناك شكوك حول العلاقة التي تربط بين التنوع الحيوي والتوازن البيئي، حيث خرجت معظم الأبحاث العلمية بنتائج متضاربة وأنه لا يوجد أي شك في علاقة التنوع الحيوي بالتوازن البيئي لأنهما شديدا الارتباط ببعضهما، وكل منهما يؤثر في الآخر إيجاباً أو سلباً.

وفي الأخير فإن التنوع الحيوي البحري والساحلي والمناطق الرطبة تتعرض للمخاطر نتيجة لقطع أشجار الشورى لأغراض التحطيب والرعي وتنفيذ المشاريع التنموية الجديدة.

التنوع الإحيائي في البيئات البحرية بالمملكة

تتنوع الأنظمة البيئية البحرية في المسطحات المائية للمملكة العربية السعودية حيث تبلغ أطوال سواحلها على البحر الأحمر والخليج العربي نحو ٢٥٠٠ كيلومتر، كما يتميز البحر الأحمر بكونه أحد أعمق البحار في الإقليم حيث يبلغ عمقه نحو ٢٢١١ متراً، بينما يعد الخليج العربي من البحار الضحلة المغلقة.

وتمتاز البيئات البحرية في البحر الأحمر والخليج العربي بوجود غابات استوائية بحرية غنية بالثروات الطبيعية من الكائنات البحرية من مختلف الطوائف الحيوانية والنباتية، والتي تزود المملكة بالثروة السمكية والمياه المحلاة.

يشتهر البحر الأحمر بوجود الشعاب المرجانية التي تعطي البحر الجمال الأخاذ وتتضمن ٢٥٠ نوعاً من الشعاب المرجانية في حين تكون أقل عدداً وانتشاراً في الخليج العربي ومتمركزة حول الجزر النائية، وتؤدي هذه الشعاب المرجانية دوراً بيئياً حيوياً مهم في حياة العديد من الأحياء البحرية. كما توفر مهاد الحشائش والطحالب البحرية المواطن الملائمة للزخم الأكبر من الأحياء البحرية من الأسماك وعرائس البحر والسلاحف البحرية.



النظم البيئية لسواحل المملكة

تعتمد حياة الكائنات البحرية على تعدد الأنظمة البيئية وتنوعها وتكاملها مع بعضها البعض حيث يكون لكل بيئة منها وظيفة في دورة حياة هذه الكائنات البحرية المختلفة وأهم هذه البيئات هي:

● **منطقة المد والجزر**

تعد منطقة المد والجزر (Interidal ecosystem) المنطقة الفاصلة بين البحر واليابسة وقد سميت بذلك لحدوث ظاهرة المد والجزر فيها، وهي بيئة طبيعية يستوطنها الكثير من الكائنات الحية التي تكيفت مع التغيرات البيئية المختلفة في تلك المنطقة بشتى وسائل التكيف، فبعض الحيوانات كالحلزونات تحفر في التربة أو تتجمع في مستنقعات الماء الصغيرة المتخلفة بعد عمليات انحسار المد لتجنب الجفاف التام في حالة حدوث الجزر، بينما نجد أنه في بعض أنواع الرخويات الحفارة تكون أجسامها مزودة بأنابيب امتصاص طويلة يمكن مدها في الماء فوق سطح التربة لامتصاص الأكسجين في حالة حدوث المد البحري، كما يمكن لقنافذ البحر استخدام أرجلها الأنبوبية للتثبيت في التربة حيث أن هذه الأرجل تمتلك قوة شفط كبيرة.

الجدير بالذكر أنه يمكن مشاهدة حيوانات كثيرة في منطقة المد والجزر مثل السرطانات البحرية والعديد من أنواع المفصليات وأصداف البطلينوس والكثير من البرنقيلات ذوات الأرجل الهدبية (حيوانات مفصلية مائية تنتمي إلى تحت شعبة القشريات)، كما يمكن مشاهدة صغار السلاحف البحرية وهي تفقس من البيض وتتجه صوب الماء في الوقت الذي تنتهز الطيور البحرية هذه الفرصة لتتجه إلى رمال منطقة المد والجزر لاقتناص هذه السلاحف كغذاء.

● **المسطحات الطينية**

توجد المسطحات الطينية (Mud flat ecosystem) في الشواطئ ذات التربة الطينية في المناطق المحمية من كسر الأمواج والبعيدة عنها، وتمتاز تربتها بليونة طبقاتها التي تظل ثابتة نسبياً لعدم تأثرها بالأمواج؛ لذا تفضل كثير من الكائنات الحية مسطحات الشواطئ الطينية عن الشواطئ الرملية المعرضة للأمواج، مثل حيوانات: المحار ذو الرقبة الطويلة، والديدان الأنبوبية، وحلزونات الطين، والقواقع والعديد من الطيور البحرية، كما يقطن تلك المنطقة نحو ١٠٩ نوع من النباتات والحيوانات.

● **الأخوار**

الأخوار عبارة عن نظم بيئية مائية يعيش فيها العديد من الكائنات الحية التي امتلكت خصائص تشريحية مميزة مكنتها من مقاومة الظروف البيئية القاسية وأهمها الملوحة، وتضم



■ بيئة منطقة المد والجزر.



■ بيئة المسطحات الطينية.

بيئة الأخوار (Creeks ecosystem) جميع المسطحات المائية الساحلية المالحة وقليلة الملوحة. والتي يندرج تحتها كلاً من البحيرات الشاطئية (Lagoons)، وبحيرات المد الشاطئية (Tidal Inlets) والخلجان المحمية (Empayments)، كما تمثل الأخوار مناطق جذب سياحي للكثيرين من السواح، وفي السنوات الأخيرة؛ أدى تزايد الاستخدام البشري لتلك الأماكن وعدم المحافظة عليها؛ مما شكل تهديداً بدمارها، وبالتالي استدعى العلماء والباحثين وصناع القرار دراسة المتغيرات البيئية الناشئة جراء تلك الأنشطة؛ لتلافي أي خلل بيئي قد يتكرر مستقبلاً لتلك النظم البيئية الحيوية.

● مستنقعات المانجروف

يعد نبات المانجروف المكون الرئيس لبيئة مستنقعات المانجروف (Mangrove swamps ecosystem) والأكثر انتشاراً هناك حيث تثبت جذورها عميقاً في التربة، كما أن هذه المستنقعات تتركز في حافة الساحل لمناطق المد والجزر حيث تغطي مياه المد جذورها التنفسية (Penymatuphores) وجذوعها مع جزء من الغصون السفلى والأوراق شديدة الاخضرار وتحتوي على غدد ملحية تتخلص من الأملاح الزائدة عن حاجة النبات، وتتساقط البذور لتستقر في بحر واسع من الماء ويظهر منها الأوراق والأجزاء العلوية مكونة البادرات التي تنمو مع مرور الوقت وتزداد في الحجم. تعتمد هذه النباتات في تغذيتها وتسميدها على فضلات الأسماك والروبيان والبرمائيات والطيور البحرية والبرية. كما



■ بيئة الشعاب المرجانية.

تتميز بالقدرة العالية على تحمل ملوحة مياه البحر ومقاومة جميع ظروف الطقس الشاقة كالحرارة العالية والرطوبة، كما أن لها دوراً في مقاومة الظروف المناخية السيئة وانجراف وتآكل التربة.

● الشعاب المرجانية

تعد بيئات الشعاب المرجانية (Coral reefs) من أغنى البيئات في وفرة أعداد أنواع الكائنات الحية، وتعد الأسماك أكثر الكائنات البحرية بروزاً ووضوحاً في بيئة الشعاب المرجانية، وتتواجد في مجموعات قد تبلغ الآلاف بحيث تشكل ألواناً ونماذج وأشكالاً خلابة تشكل مصدراً ذو قيمة اقتصادية، وتساهم في صحة ومرونة النظام البيئي في الشعاب المرجانية وذلك من خلال عدد من العمليات البيئية. بالإضافة إلى أهمية الشعاب المرجانية للكائنات



■ بيئة مستنقعات المانجروف.

الدقيقة البحرية مثل الفطريات فإن بعض العلماء يصنفها ضمن أكثر الأنظمة البيئية البحرية (marine ecosystems) إنتاجية لأنها تعتبر نظاماً بيئياً مصغراً ومتكاملاً؛ حيث تشكل مأوى ومسكن وغذاء لأعداد هائلة من مختلف الحيوانات المنتمية إلى العديد من شعب الحيوانات والنباتات البحرية، ويساعد تنوعها على تأمين بيئات ملائمة لنمو الكثير من الأحياء كالديدان المروحية وذوات المصراعين الثاقبة وأنواع كثيرة من القشريات – خاصة الروبيان والأسماك - التي تكيفت للعيش بين الصخور المرجانية، وفي الشقوق والفجوات الموجودة في الصخور المرجانية كذلك تقوم الأسماك المفترسة الكبيرة – مثل سمك القرش - أيضاً بالبحث عن فرائسها بالقرب من التشكيلات المرجانية.

أن أغنى الشعاب في المياه السعودية هي التي تحيط بالجزر الصغيرة البعيدة عن الشاطئ، وتعد أكثر تنوعاً من الشعاب الضحلة المتفرقة على طول الساحل، وبالمقارنة بين الخليج العربي والبحر الأحمر فقد تم رصد ٥٥-٦٠ نوعاً من الشعاب في الخليج مقارنةً بحوالي ٢٠٠ نوع في البحر الأحمر والتي تم التعرف فيها على ألف وثلاثمائة وخمسون نوعاً من الأسماك. يتواجد أبرزها في خليج السويس، وخليج العقبة، والأجزاء الوسطى والشمالية والجنوبية من البحر الأحمر، وخليج عدن.

الجدير بالذكر أن تنوع الأسماك في النظم البيئية للشعاب المرجانية يعود إلى تنوع الشعاب نفسها، وإلى تعدد البيئات والأماكن المتاحة لهذه الأسماك داخل الشعاب المرجانية؛ حيث أنها لا تحتوى فقط على شعاب مرجانية إنما يوجد بها مناطق رملية وكهوف وشقوق وطحالب وكذلك أعماق مختلفة تسمح بتنوع الأسماك.

أهمية الثروة السمكية

تمثل الأسماك ركيزة أساسية في الثروة السمكية كما أن لها تأثيراً حيوياً على اقتصاديات الدول، وقد كان لابد للعلماء والباحثين المتخصصين في علوم البحار من دراسة بيئات معيشة الأسماك ومن ثم اتخاذ اللازم لحماية هذه البيئات من أي مشاكل بيئية قد تؤدي إلى الإخلال بالتوازن البيئي للمحافظة عليها.

تتراوح أطوال الأسماك من أقل من سنتيمتر وقد تصل إلى عدة أمتار، وهي تعيش في المحيطات والبحار والمياه العذبة، وقد تعيش أيضاً في المياه الاستوائية وتحت الاستوائية وتحت الجليد ويقدر عدد أنواع الأسماك في العالم ما لا يقل عن ٢٤٠٠٠ نوعاً يعيش ٦٠٪ منها في المياه المالحة، أما البقية فتعيش في المياه العذبة، ويشغل ٢٥٪ من أنواع الأسماك البحرية بيئة الشعاب المرجانية، وتتمتع المملكة العربية السعودية بموارد سمكية جيدة وشواطئ طويلة مطلة على البحر الأحمر والخليج العربي تتجاوز ألفين وأربعمائة كيلو متر وجزر عديدة تزخر بتنوع عالي في موارد الثروة السمكية.

تساهم الثروة السمكية في تحقيق الأمن الغذائي الشامل حيث تقدر نسبة بروتين الأسماك وغيرها من الحيوانات المائية بحوالي ٦٪ من البروتين الكلي و١٧٪من البروتين الحيواني ، ويمثل ٢٠٪من البروتين المستهلك على المستوى العالمي. تتميز الأسماك بأنها غذاء سهل الهضم يلعب دوراً مهماً في المحافظة على صحة الإنسان إذ يخفض ضغط الدم وكذلك يخفض الكولسترول الضار منخفض الكثافة (LDL) ويزيد من الكولسترول المفيد مرتفع الكثافة (HDL) الذي يحافظ على الشرايين إضافة إلى احتوائها على العديد من المعادن المفيدة لجسم الإنسان.

بلغ حجم الصيد من الأسماك والقشريات والرخويات في المياه المحلية للمملكة خلال السنوات الخمسة الماضية (ما بين ٢٠٠٣م إلى ٢٠٠٧م) حوالي ٥٥ ألف طن و٧٧ ألف طن على التوالي، وبالتالي فهناك زيادة في معدل الصيد الذي قد يكون ناتجاً عن استهداف بعض الأنواع الاقتصادية من الأحياء البحرية.

عوامل تدهور البيئات البحرية

توجد عدة عوامل تؤثر سلباً على البيئات البحرية وتؤدي إلى تدهورها والإخلال بالنظام البيئي البحري، ومجمل هذه العوامل ساهمت في انخفاض ملحوظ في الكائنات البحرية كماً ونوعاً، وتشير العديد من الدراسات إلى أن العوامل البيئية التي تؤثر على الثروة السمكية هي من نتاج تدخل البشر إلى جانب العوامل البيئية الأخرى، فعلى سبيل المثال يتسبب الزحف العمراني تجاه الشواطئ البحرية في إزالة ودمار غابات المانجروف وتآكل التربة المحيطة بها ونفوق عدد كبير من الكائنات الحية التي تتخذ من جذورها مأوى لها، وقد كان الهدف من الزحف العمراني توفير مساحات شاسعة من الأراضي بالردم للمناطق المنزوعة الغطاء النباتي، وكذلك تواجه الشعاب المرجانية كبيئة غنية بالأسماك في جميع أنحاء العالم مشاكل بيئية متزايدة بسبب النشاطات البشرية منها زيادة المصيد للكائنات الحية القاطنة في المنطقة المرجانية والصيد المخالف وتصريف المخصبات والرواسب بفعل مياه الصرف الصحي، الجدير بالذكر أن تجارة أسماك الزينة البحرية المتواجدة في منطقة الشعاب المرجانية تمثل تهديداً كبيراً وعبئاً إضافياً إلى الضغوط المتزايدة على النظام البيئي البحري في منطقة الشعاب المرجانية.

من أبرز العوامل المسببة لتدهور البيئات البحرية ما يلي:

- **العوامل الطبيعية**

تتميز البيئات الساحلية بقساوة الظروف البيئية (حرارة، مد وجزر، وتكسر الأمواج) مما يجعلها بيئة صالحة لمعيشة الأسماك التي لها القدرة على التكيف في مثل هذه الظروف،



■ بعض أنواع الأسماك والقشريات.



■ قطع أشجار المانجروف يخل بتوازن البيئة البحرية.



■ التلوث النفطي يدمر البيئة البحرية.

أما بالنسبة لبيئات الشعاب المرجانية فهي عبارة عـن تراكيـب ضيقة تغطـي مساحـة صغيرة من الرصيف القاري وبذلـك تصبح المساحة المتاحة لعمليات الصيد صغيرة جداً.

● **العوامل البشرية**

توجد عـدة عوامـل بشريـة أدت إلى تدهور البيئات البحرية ما يلي:

١- زيـادة عـدد مراكـب الصيد وبالتـالي زيادة كميـات الأسمـاك المصطـادة ممـا يؤثـر علـى المخزون السمكي على المدى الطويل.

٢- صيد الأسمـاك في مواسم التبويض وبالتالي حرمـان البيئة البحرية من إضافة أجيال جديدة تقدر بمئـات الملايـين، حيث يتم صيـد الأمهات الحاملـة للبيض قبل أن تضعها، ممـا يؤثر على المخزون السمكي في المستقبل القريب.

٣- استخـدام طـرق صيـد محرمـة دوليـاً (الديناميـت، السمـوم) تؤدي لمـوت العديد من الأسمـاك والكائنـات البحرية الأخـرى وبالتالي تدمير البيئة.

٤- تدمـير البيئـات الطبيعيـة للأسمـاك، مثـل: أشجار المانجروف، والحشائش البحرية، والشعاب المرجانيـة، وكذلك المناطق الرملية الساحلية التي تصلح كمأوى ومرعى لصغار الأسماك.

٥- الـردم: نتيجـة للتنمية السياحيـة المتواصلة علـى الشواطـئ وخاصـة المناطـق الرملية التي تمثـل مـأوى مهـم جـداً ومرعـى للعديـد مـن الأسماك الاقتصادية.

٦- تسـرب الزيوت من السفن الناقلة للنفط عبر البحار والمحيطات.

٧- تهديـد الشعـب المرجانيـة بسبـب تصريـف ميـاه الصرف الصحـي وانجـراف الكيماويات الزراعيـة بواسطـة السيول والترسبـات الناتجة عـن التنمية الحضرية أدت بمجملها إلى مخاطر تهدد الشعب المرجانية. بالإضافة إلى أن التنمية الحضريـة والصناعية والساحليـة والردم تشكل تهديـداً للبيئـة الساحليـة ، كمـا أن السياحـة الترفيهيـة أسهمت إلى حد مـا في تدهور الشعب المرجانية.

٨- قطع أشجار الشورى (المانجروف) لأغراض التحطيب والرعـي وتنفيـذ المشاريـع التنموية الجديدة.

المراجـع

مواقع إلكترونية

http://www.unep.org
http://www.ncwcd.gov.sa
http://www.jica.go.jp/english

أوراق علمية

- **المطـر، سليمـان**، ١٩٩٨م . المرجـان و أسمـاك الشعـاب المرجانيـة في دولـة الكويـت، دائـرة الزراعة البحرية و الثروة السمكية، معهد الكويت للأبحاث العلمية. الطبعة الأولى.

- **الدمرداش، محمـد عبـد العزيـز**، ٢٠٠٣م. أساسيـات الصـون الحيـوي. دار المريـخ للنشر الرياض،المملكة العربية السعودية.

- **المنسـي**، أحمـد محمـد ١٩٩٩م . بيئات البحر الأحمـر والخليـج العربـي . الرياض المملكـة العربية السعودية.

- **Allen, K.W., and Y.H. Fadlallah.** 2000. Long-term monitoring of Coral Reefs Along the Saudi Arabian Gulf Coastline. KFUPM/RI.

- **Chiffings,** A.W..1995. A Global Representative System of Marine Protected Areas. Great Barrier Reef Marine Park Authority The World Bank The World Conservation Union (IUCN). Volume 3: Central Indian Ocean, Arabian Seas, East Africa, and East Asian Seas

- **McCain J.C., A.B. Tarr, K.E. Carpenter,** and S.L. Coles, 1984. Marine Ecology of Saudi Arabia: A survey of coral reefs and reef fishes in the northern area, Arabian Gulf, Saudi Arabia. Fauna of Saudi Arabia 6: 102-106.

- **Krupp F., and M.A. Almarri**. 1996. Fishes and fish assemblages of the Jubail Marine Wildlife Sanctuary. NCWCD, Riyadh and Senkenberg Research Institute, Frankfurt A.M.

- **Bellwood DR,** Hughes TP (2001) Regional-scale assembly rules and biodiversity of coral reefs. Science 292: 1532-1534

- **Bellwood DR, Hoey AS, Choat JH** (2003). Limited functional redundancy in high diversity systems: resilience and ecosystem function on coral reefs. Ecology Letters 6: 281-285

- **Russ, G. R.** (1991). Coral reef fisheries: effects and yields. In The ecology of fishes on coral reefs: 601–635. Sale, P. F. (Ed.). San Diego: Academic Press.

- **Sheppard, C., A.R.G. Price, and C. Roberts.** 1992. Marine Ecology of the Arabian Region. 359 pp. Academic Press, London.

- **Goren M, Dor N** (1994) An updated checklist of the fishes of the Red Sea - CLOFRES II. Israel Academy for Sciences and Humanities and the Interuniversity Institute for Marine Sciences, Elat. Jerusalem, 120 pp.

الثروة السمكية في المملكة العربية السعودية

الأمين محمد سليمان



تستأثر الأسماك بمركز اقتصادي وغذائيّ مرموق، حيث إن لحومها تعد من المصادر الرئيسة للبروتين الحيواني الجيد؛ لسهولة الهضم، والامتصاص، فضلاً عن غناها بالأحماض الأمينية الأساسية؛ لتغذية الإنسان، وكذلك الأحماض الدهنية اللازمة؛ لتحسين صحته. كذلك تعد الأسماك مصدرًا مهمًا لفيتامين (أ)، و(د)، والأملاح المعدنية الأساسية لغذاء الإنسان، مثل: الكالسيوم، والفوسفور، واليود.

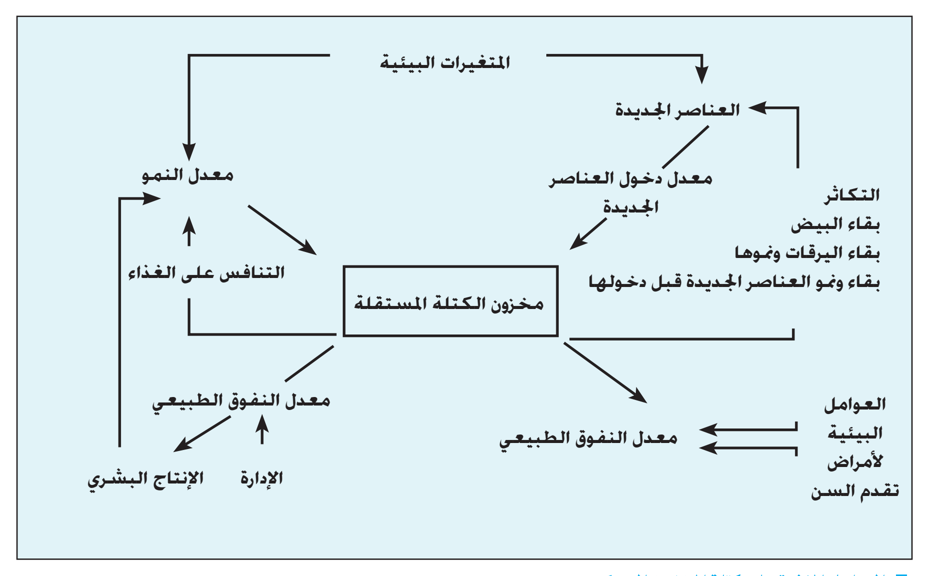
بجانب ذلك يستفاد من الأسماك غير الصالحة للاستهلاك البشري، ومخلفات تصنيع الأسماك في تصنيع زيوت أوميغا ٣، وكذلك في الحصول على مسحوق السمك الغني بالبروتين بعد تجفيفها؛ لاستخدامها في صناعة أعلاف الدواجن والأسماك.

مصادر الثروة السمكية

تأتي الثروة السمكية من مصدرين أساسين هما: المصائد السمكية (بحرية، وداخلية)، والاستزراع السمكي (بحري، وساحلي، ومياه عذبة) . تعد المصائد السمكية الصناعة أو المهنة التي تكرس لصيد وتجهيز وبيع الأسماك، والقشريات، والحيوانات المائية، وذلك وفقاً لأسس إدارة المصائد السمكية باستخدام إدارة علوم المصائد السمكية، فهي الإدارة التي تستخدم علوم المصائد؛ لإيجاد سبل لحماية الموارد السمكية، واستدامة استغلالها.

تهدف إدارة المصائد السمكية إلى زيادة إنتاج الأسماك إلى أقصى حد ممكن دون حدوث أي اضطراب في نظام البيئة البحرية الهشة؛ وذلك لضمان وفرة الأسماك الطازجة للأجيال المستقبلية. وبذلك يكون الهدف الأسمى لإدارة المصائد هو الإنتاج المستمر من الناحية البيولوجية والاجتماعية، وتحقيق الفوائد الاقتصادية من الموارد المائية المتجددة.

ويوضح الشكل (١) العوامل المؤثرة على كتلة المخزون السمكي، حيث تؤدي عمليات الصيد إلى زيادة الإنتاج بزيادة معدل الكمية المصادة من الأسماك جزئيًّا على حساب معدل النفوق الطبيعي لها، أمّا الزيادة في عدد الأسماك المصادة فتجعل معدلات دخول العناصر الجديدة والنمو غير قادرتين على تعويض الفاقد؛ مما يؤدي إلى تناقص المخزون السمكي. ومن جانب آخر يعد الاستزراع السمكي جزءًا مكملاً للمصائد السمكية، حيث تعمل زراعة الأسماك على تنظيم العوامل الأربعة المؤثرة في المخزون السمكي، وهي: النمو، والتكاثر، ودخول العناصر الجديدة، والنفوق الطبيعي.



■ العوامل المؤثرة على كتلة المخزون السمكي.

الإنتاج العالمي للأسماك

يجب أن تصاد الأسماك البحرية وفقاً للقانون الدولي للمصائد المعروف بقانون المنطقة الاقتصادية الحصرية،

	العام	٢٠٠٤م	٢٠٠٥م	٢٠٠٦م	٢٠٠٧م	٢٠٠٨م	٢٠٠٩م
الإنتاج (مليون طن)	١- المياه الداخلية						
	المصائد	٨,٦	٩,٤	٩,٨	١٠,٠	١٠,٢	١٠,١
	مزارع الأسماك	٢٥,٢	٢٦,٨	٢٨,٧	٣٠,٧	٣٢,٩	٣٥,٠
	إجمالي المياه الداخلية	٣٣,٨	٣٦,٢	٣٨,٥	٤٠,٦	٤٣,١	٤٥,١
	٢- البحار						
	المصائد	٨٣,٨	٨٢,٧	٨٠,٠	٧٩,٩	٧٩,٥	٧٩,٩
	مزارع الأسماك	١٦,٧	١٧,٥	١٨,٦	١٩,٢	١٩,٧	٢٠,١
	إجمالي البحار	١٠٠,٥	١٠٠,٢	٩٨,٦	٩٩,١	٩٩,٢	١٠٠,٠
	٣- إجمالي المصائد	٩٢,٤	٩٢,١	٨٩,٧	٨٩,٩	٨٩,٧	٩٠,٠
	٤- إجمالي المزارع السمكية	٤١,٩	٤٤,٣	٤٧,٤	٤٩,٩	٥٢,٥	٥٥,١
	٥- إجمالي الإنتاج العالمي	١٣٤,٣	١٣٦,٤	١٣٧,١	١٣٩,٨	١٤٢,٣	١٤٥,١
الاستغلال (مليون طن)	١- الاستهلاك البشري	١٠٤,٤	١٠٧,٣	١١٠,٧	١١٢,٧	١١٥,٢	١١٧,٨
	٢- الاستغلال غير الغذائي	٢٩,٩	٢٩,١	٢٦,٤	٢٧,١	٢٧,١	٢٧,٣
عدد السكان (بليون)		٦,٤	٦,٥	٦,٦	٦,٧	٦,٨	٦,٨
نصيب الفرد من الانتاج السمكي الغذائي		١٦,٢	١٦,٥	١٦,٨	١٦,٩	١٧,١	١٧,٢

■ جدول (١) الانتاج العالمي للاسماك من المصائد والمزارع السمكية واستغلاله (FAO, 2010).

وهـو ما يعـرف أيضًـا بمنطقـة النفـوذ البحري (Execlusive economic zone - EEZ)، وهـو القانون الذي ينظم الموارد السمكية المشتركة بين الدول الساحلية ويحدد مناطق نفوذها.

وعلـى الرّغـم مـن وجود هـذا القانـون فإن الثروة السـمكية في بحار عالميـة كثيرة تعاني من عمليات الصيد المفرط، والصيد غير القانوني (الجائر)، وهنالـك العديـد من المخاطـر التي تترتـب على ذلـك الإفراط في الصيـد والصيـد الجائـر في مناطـق مختلفـة من العالم. إضـافة إلى ذلـك فقد أدت عملية التوسـع في الاسـتزراع البحـري إلى سـدّ النقص في الإنتـاج، ومواجهة الطلب المتزايد حتى وصلت إلى التأثيرات البيئية السـالبة؛ وذلـك لغيـاب أو عـدم توفـر الأنظمة والتشـريعات والسياسـات الإدارية الفاعلـة والخاصـة بتنظيـم وتطوير تلك النشـاطات على نحو مسـتدام. وقد بلغ إجمالي صـيد الأسـماك من البحار والمحيطـات والأنهار والبحيرات أعلى مسـتوى له بعد الحـرب العالمية الثانيـة في بداية السـبعينيات، حيث وصل إلى ٥٦،٨ مليون طن في عـام ١٩٧٢م، و ٦٤،١ مليون طن في عام ١٩٧٧م. وارتفع الطلب على الأسماك تدريجيًّا، حيث وصل إلى ١٠٧ مليـون طـن؛ مما يدل علـى وجود فجوة كبـيرة بين الإنتاج والطلب العالمي على الأسـماك (FAO 1978).

كذلك بلغ الإنتاج العالمي للأسماك من المصائد والمزارع السمكية في عام ٢٠٠٨م ما مقداره ١٤٢ مليون طن من الأسـماك (انظر: الجدول رقم ١) منها: حوالي ١١٥ طن تستخدم في غذاء الإنسان، وتشكل استهلاكاً سـنويًّا للفرد الواحد بحولي ١٧ كيلوجرام. ويشـكل إنتاج المزارع السمكية حوالي ٣٦٪ مـن الإنتـاج العالمـي. أمّـا الإنتـاج العالمـي مـن مصـائـد الأسـماك وحدها فقـد بلغ في عام ٢٠٠٨م حـوالي ٩٠ مليـون طـن، وبقيمـة نقديـة مقدارهـا ٩٣ بليون دولار، منها: حوالي ٨٠ مليون طن من المصـائد البحريـة، و١٠ ملايين طن من المياه الداخلية. واسـتمر الإنتاج العالمي للمصائد بمسـتوى ثابت خلال العقد الماضـي ماعدا بعض التأرجح في بعض الأنواع (FAO, 2010).

واقع المملكة العربية السعودية

حبـا الله المملكـة العربيـة السـعودية بموقع متميز، فهي تحتل ٨٠٪ من شبه الجزيرة العربية، وتبلغ مسـاحتها ١٩٦٠٥٨٢ كيلومتر مربع، وتطلّ علـى بحريـن متميزيـن همـا: البحـر الأحمـر، والخليج العربي. وتبلغ مسـاحة الرصيف القاري لها ٩٥٠٤٠ كيلومتر مربع، كما يبلغ طول سـاحلها القـاري ٢٦٤٠ كيلومتر، منهـا: ٥٨٠ كيلومتر على



■ الأسماك مصدر غذائي مهم للإنسان .



■ الروبيان أحد المصادر الغذائية المهمة .



■ سرطان البحر ذو أهمية اقتصادية كبيرة في البحر الأحمر.

ساحل الخليج العربي، وما تبقى منها على البحر الأحمر من الساحل الغربي. وتتميز هذه السواحل البحرية بدفئها الذي يساعد على ملاءمة المياه؛ لتكاثر الثروة السمكية، وزيادة المخزون السمكي، وخاصة في الخليج العربي الذي يكون أكثر ضحالة وخصوبة وإنتاجًا للموارد السمكية. ويمكن استغلال هذه الثروات عن طريق المصائد البحرية الطبيعية، إضافة إلى فرص الاستزراع السمكي البحري على طول السواحل؛ لاستزراع الأسماك، والقشريات، مثل: الروبيان، وإنشاء المزارع السمكية العائمة.

إنتاج الأسماك بالمملكة

زاد اهتمام المملكة العربية السعودية بالثروة السمكية في الآونة الأخيرة، حيث بلغ إنتاجها في عام ٢٠٠٤م مقدار ٦٦٠٩١ طن متري، منها: ٥٥٤١٩ طن من المصائد البحرية التي تمثل ٨٣٪ من إجمالي الإنتاج، في حين بلغ إنتاج المزارع السمكية ١١١٧٢ طن متري، أي: ١٧٪ من إجمالي الإنتاج . وبلغ إنتاج الأسماك من البحر الأحمر في عام ٢٠٠٤م نحو ٢٠٤٤٨ طن، أي: بنسبة ٣٧٪ من إجمالي إنتاج المصائد البحرية السعودية، في حين بلغ إنتاج الخليج العربي في العام نفسه ٣٤٩٦١ طن، أي: بنسبة ٦٣٪ من إجمالي الإنتاج السمكي.

ارتفع استهلاك الفرد السعودي من الأسماك، حيث بلغ متوسط تناول الفرد السنوي من الأسماك في عام ٢٠٠٤م حوالي ثمانية كيلوجرامات في العام، وهو أقل بكثير ممّا توصي به منظمة الأغذية والزراعة العالمية (الفاو)، إذ يبلغ ٢٥ كيلوجرام للفرد في العام. ولسد هذه الفجوة الغذائية من البروتين السمكي، فقد اتجهت المملكة العربية السعودية إلى تنمية قطاع الاستزراع السمكي، إضافة إلى وارد الأسماك من الأسواق العالمية؛ لتأمين الحاجة من البروتين الحيواني. وقد ظهرت في الفترة الأخيرة طفرة هائلة في زراعة الروبيان في المزارع السمكية الساحلية، وخاصة في سواحل البحر الأحمر، حيث بلغت كمية الروبيان المنتج من المزارع ٨٧٠٥ طن، أمّا عن كمية الروبيان المصطاد من البحر الأحمر والخليج العربي فقد بلغت ٧٢٨٠ طن في عام ٢٠٠٤م.

الصادرات والواردات السمكية

بلغت كمية الصادرات السمكية من المملكة العربية السعودية ٩٣٩٠ طن متري، وشملت صادر الروبيان إلى الأسواق اليابانية والأمريكية والأوروبية بما قيمته ١٠٦ مليون ريال سعودي في عام ٢٠٠٤م، في حين بلغت الواردات السمكية ١٢٧٧٠٧ طن متري بما قيمته ٦٨٢ مليون ريال سعودي . ومن جانب آخر، تحظى عملية تجميع وتجارة أسماك الزينة؛ لتصديرها بأهمية كبيرة في المملكة العربية السعودية، حيث توجد عدة شركات.

وسائل صيد الأسماك بالمملكة

تستخدم في المياه الإقليمية السعودية وسائل الصيد الآتية :

- **الصيد التقليدي**

يستخدم الصيد التقليدي قوارب صغيرة نسبيًّا (من ٨– ١٥ مترًا) مزودة بمحرك يسمح للقارب برحلة تمتد من يوم إلى يومين فقط، وتخلو هذه القوارب من تقنيات الاتصالات، أو كشف مواقع الأسماك، أو أدوات الصيد الحديثة الأخرى. وفي عام ٢٠٠٢م بلغ عدد القوارب الصغيرة ١١٨٦٣ قارب، منها: ١٠٠٢٠ في البحر الأحمر، و١٨٤٣ قارب في الخليج العربي. يعد الصيد التقليدي هو الغالب في سواحل المملكة العربية السعودية، حيث يشكل ٨٠٪ من حجم الإنتاج البحري. تستعمل أغلب القوارب في البحر الأحمر وسائل الخيط، والشص، والشباك الخيشومية الثابتة في صيد أسماك الشعب المرجانية . أمّا شباك التحويط (الشانشولا) ، والخيط، والمجرور فيستخدم في صيد الأسماك السطحية، والمهاجرة، في حين يستخدم شباك الجر القاعي والقراقير (السخاوي) في صيد الروبيان، والأسماك القاعية.

من جانب آخر تستخدم في الخليج العربي (القراقير) كوسائل صيد تقليدية، وهي فخاخ حديدية تستخدم في صيد الأسماك القاعية، بالإضافة إلى الشباك الخيشومية، والخيط المجرور ، ثم الكوفية التي تعدّ شبكة خاصة بصيد الروبيان.

- **الصيد الصناعي**

تستخدم في الصيد الصناعي قوارب يتراوح طول القارب فيها ما بين ١٢–٢٠ مترًا، ويحتوي على أدوات الصيد الحديثة، وأجهزة الاتصالات، وكشف الأسماك في الأعماق، ومن ثمّ يمكنه الخروج في رحلات صيد إلى أكثر من أسبوع في الرحلة الواحدة. تعمل الغالبية العظمى من هذه القوارب في الجزء الجنوبي من البحر الأحمر مستهدفة صيد الروبيان بالدرجة الأولى، وبدرجة أقل أسماك الحارث (المكرونة) ، والإمبراطور، والأسقمري الهندي ، وذلك باستخدام طريقة صيد تعرف بكوفية الروبيان، أو شباك الجر القاعي. يتطلب استخدام هذه الطريقة في الصيد أن يكون قاع منطقة الصيد رمليًّا، وشبه مستوٍ، بحيث يسمح بجر الشباك عليه. وتناسب هذه البيئة الروبيان التي تتجمع في هذه المناطق، وخصوصًا في الخليج العربي، ومنطقة جازان على البحر الأحمر.

بدأت المصائد الصناعية في المملكة العربية السعودية بعد عام ١٩٨٠م، وظلت تنمو باستمرار في ظل سيطرة السعودية على مصائد الأسماك،

حيث بدأت دخول مجال المصائد البحرية في عام ١٩٨١م بأسطول بحري للصيد في مياه الخليج، والبحر الأحمر، وأعالي البحار؛ لتأمين احتياجات السوق السعودي من الأسماك. وتمتلك الشركة أيضًا العديد من مصانع المنتجات البحرية، ومصانع القيمة المضافة، ومصنع للأعلاف، وآخر للتجميد الإفرادي، والبولسترين. كذلك تمتلك الشركة أسطولاً للنقل البري، ينقل منتجات الشركة إلى أماكن بيعها، وإلى عملائها في جميع أنحاء المملكة.

ولقد طوّرت الشركة السعودية للأسماك زراعة الروبيان بالمملكة العربية السعودية، حيث أنشأت مزرعة البحر الأحمر للروبيان في شمال جازان، وبطاقة إنتاجية تبلغ ١٥٠٠ طن سنويًّا. كذلك تعد منطقة الجرف في الممر الداخلي لرف فَرَسان والمنطقة المحيطة بجازان منطقتان مهمّتان لجرف الروبيان.

وقد قدر مجموع الصيد الصناعي من البحر الأحمر في عام ١٩٩٥م بنحو ٧,٤٠٠ طن متري (٤٨٠٠ طن من الأسماك الزعنفية، و٢١٠٠ طن من الروبيان، و٢٦٠ طن من السرطان، و٢٥٠ طن من الرخويات).

المصائد

تنحصر المصائد السمكية بالمملكة فيما يلي:

- **مصائد الخليج العربي**

يتميز الخليج العربي بأنه غني بمختلف أشكال وأنواع الأسماك، والأحياء البحرية الأخرى التي قلما تتوفر في غيره من البحار العالمية. فهو بانعزاله يشكل بيئة بحرية فريدة وغنية. يتميز الخليج العربي بإنتاجه الكبير من الناحية البيولوجية؛ لكثرة الهائمات النباتية والحيوانية (البلانكتونات)، والتي تتكوّن أساسًا من النباتات والطحالب المجهرية، إضافة إلى يرقات الحيوانات المختلفة. ويعدّ البلانكتون الأساس الغذائي المهمّ لجميع الأسماك، والحيوانات البحرية.

يبلغ عدد الأسماك التي تعيش في مياه الخليج العربي التي وصفت حتى الآن، وتُعرف عليها نحو ٣٠٠ نوع. ويعتقد آخرون أن عددها يتجاوز ٤٠٠ نوع، منها: ٢٥٨ نوع صالح للأكل.

- **مصائد البحر الأحمر**

توفر الأسماك في البحر الأحمر للمملكة العربية السعودية مصدرًا للدخل وذلك لأصحاب أساطيل الصيد الفردي والصناعي، حيث يستغل عددٌ كبيرٌ من الأرصدة السمكية، التي تعد من أهم أنواع التجمعات من حيث قيمتها المالية، وأهميتها للأمن الغذائي الوطني. ومن بين الأعداد الهائلة لأنواع الأسماك الموجودة في الإقليم هناك ٦٥ نوعًا فقط تعدّ حاليًّا ذات أهمية اقتصادية، بالإضافة إلى سمك القرش، والشفنين، والروبيان، والكرآند، والسرطان، والرخويات، وخيار البحر. ويغلب على المصائد التقليدية ثماني فصائل هي: التونة، والأسقمري، والتروت المرجاني، والنهاش وسمك الإمبراطور، وسمك الجاك / تريفالي، والجاكيت الجلدي، والبوري، والقرش.

إدارة المصائد

توجد لدى المملكة العربية السعودية أفضل قاعدة بيانات عن إنتاج السمك في الإقليم. وقد أنشأت المملكة نظمًا معقولة؛ لرصد المحصول حسب الأنواع في موانئ سفن الصيد. وأقامت مرافق مهمّة على السواحل، حيث يسوّق معظم إنتاج الصيادين التقليديين طازجاً ومبردًا. ويستخدم الثلج بصورة عامة في مراكب الصيد، وعلى الشاطئ، وفي الحوانيت التي تبيع بالتجزئة. وقد طوّر القطاع الخاص خلال العقد الماضي تسويق السمك باستخدام عدد كبير من الشاحنات المزودة بثلاجات، والحوانيت الحديثة؛ لبيع السمك بالتجزئة. كما تسوق نسبة صغيرة من الصيد مجمدة، أو معلبة، أو مدخنة، ويصدَّر جانب من منتجات المصائد. وتشرف وزارة الزراعة السعودية على قطاع المصائد وتدريب الموظفين في عملية مستمرة بواسطة منح الزمالات التي تقدم؛ للتدريب في الخارج، وتنظيم برامج تدريب أثناء العمل، وغير ذلك من برامج التدريب في إدارة المصائد السمكية.

وتهدف إدارة مصائد الأسماك بصفة عامة إلى المحافظة على أكبر قدر من الإنتاج المستدام من المصائد. وقد لخص **هلبورن وولتر** (Hilborn and Walters، ١٩٩٢م) أهداف



■ المزارع الساحلية للروبيان.



■ أحد أنواع شباك الجر المستخدمة لصيد الأسماك .



■ أحد قوارب الصيد السمكي التي تستخدم الشباك.

مصائد الأسماك في أربع فئات هي: أهداف بيولوجية، واقتصادية، وترفيهية، واجتماعية، وفي أغلب الحالات يكون الهدف هو مجموع الفئات الأربع في الوقت نفسه.

يتعلق العمل الإداري الرئيس في المملكة العربية السعودية بتنفيذ وإنفاذ اللوائح المتعلقة بالقيود المفروضة على معدات الصيد، والمواسم المغلقة (فمثلاً: يمنع صيد الروبيان في فترة نيسان/ إبريل – تموز/يولية من كل سنة)، والمناطق المغلقة (مثل:المناطق المعروفة بوضع البيض)، ومراقبة نشاطات استعادة الأرض، وتجريفها على السواحل. ويتوقف التوفيق بين احتياجات حماية البيئة وحفظ الموارد البحرية الحية من جهة والاحتياجات الاقتصادية الاجتماعية من جهة أخرى على تقوية القاعدة المؤسسية للإدارة.

زراعة الأسماك في المملكة

تتبنى المملكة العربية السعودية الخطط الإستراتيجية التي تؤدي إلى تطوير قطاع الثروة السمكية؛ وذلك عن طريق تشجيع الاستثمار في مجال المزارع السمكية. ولتطوير هذا المجال والانطلاق به أقامت المملكة مركز أبحاث للمزارع السمكية بقرب مدينة جدة، وزوّد بخبراء وباحثين؛ لإجراء التجارب في استزراع وتغذية وتفريخ عدد من أنواع الأسماك البحرية، وأمراضها، كما زوّد المركز بالاختصاصيين في المجالات المختلفة في تربية الأسماك. ومن أهم أدوار المركز البحث في أفضل طرق الاستزراع السمكي، وتقديم النصح إلى المستثمرين والعاملين في مجال استزراع الأسماك.

الجدير بالذكر أن دليل الاستزراع السمكي بالمملكة العربية السعودية الصادر عن المركز المذكور أشار إلى أن مزايا الاستزراع السمكي هي:

١- توفير منتج غذائي ذي قيمة عالية.
٢- الإنتاج المتواصل في جميع المواسم.
٣- التحكم في حجم الإنتاج، ونوعيته حسب حاجة السوق.
٤- مردود اقتصادي جيد.
٥- متطلبات المشاريع متوفرة محليًا.
٦- القرب من الأسواق الأوروبية للتصدير.
٧- توفر التقانات اللازمة.
٨- توفير الدعم والأراضي الساحلية بقيمة رمزية.
٩- الحدّ من الاستيراد.
١٠- تصدير الفائض.
١١- توفير فرص عمالة وطنية.
١٢- تعزيز الاقتصاد الوطني، وتنمية المجتمعات الريفية بالمملكة.

كما أشار الدليل أيضًا إلى مزايا المملكة العربية السعودية في استزراع الأسماك، وذلك من حيث موقعها المميز، وامتداد سواحلها البحرية؛ مما يجعلها مؤهلة طبيعيًا لاستزراع الأسماك. تتوفر للمملكة أيضًا المساحات الواسعة من الأراضي، ورأس المال، والآفاق التسويقية، والأيدي العاملة. كما تزخر سواحلها بمواقع مناسبة؛ لقيام نهضة استزراع سمكي كبرى تشمل الأسماك، والقشريات، مثل: الروبيان، والأصداف؛ لإمكانية قيام جميع أشكال البرك الساحلية، والأقفاص العائمة، والمسيجات الساحلية. وتخلو مياه المملكة من التلوث، كما أن المناخ يناسب تربية أنواع كثيرة. فضلاً عن ذلك تتوفر مقومات استزراع أسماك المياه العذبة في المناطق الداخلية، وكذلك تتوفر المساحات الأرضية، والمياه الجوفية. كما تتوفر طرق النقل، وأماكن بيع وتوزيع الأسماك الطازجة، ووفرة الخدمات المساعدة على تربيتها.

من جانب آخر هناك معوقات تحدّ من نمو قطاع الموارد السمكية الساحلية، وتتلخص في التنافس بين مستخدمي الموارد الساحلية، مثل: السياحة، والنمو العقاري، وإجراءات صناعة الطبيعة، والصناعات البترولية، وإجراءات الدفاع. ولذلك فإن الاستزراع السمكي في الأقفاص العائمة قد يكون حلاً مناسبًا لمشكلة التنافس القائم على المساحات الساحلية.

المراجع

- صحيفة الاقتصادية الالكترونية: الاثنين ١٤ شعبان ١٤٣١هـ.الموافق ٢٦ يوليو ٢٠١٠العدد ٦١٣٢

-دليل الاستزراع السمكي بالمملكة العربية السعودية، اعداد وزارة الزراعة السعودية.

- **Beverige, MCM, (1996 - 2004):** Cage aquaculture, 3rd Edn. Blackwell publications,

- **Bjorndal, T., Gordon, D. V. ,Ragner, A and Sumaia, U. R. (2007):** Advances in fisheries economic: festschrift in honour of professor Gordon R. Munro, Oxford, Ames, Iowa; Blackwell Pub., 310 pp.

- **FAO (1978):** The State of World Fisheries and Aquaculture 2010. Rome, FAO. 1978. Rme.

- **FAO (2010)**: The State of World Fisheries and Aquaculture 2010. Rome, FAO. 2010. Rome.

- **Hilborn, R. and Walters, C.J. (1992):** Quantitative Fisheries Stock Assessment: Choice, Dynamics and Uncertainty. London: Chapman & Hall.

الأسمـــــــاك

د. حمود بن فارس البلوي



الأسماك هي عبارة عن فقاريات مائية تصنَّف من الحيوانات متغيرة درجة الحرارة (Poikilotherm)، وتعيش في المياه العذبة والمالحة وقليلة الملوحة ولذلك تجوب المحيطات والبحار والأنهار والبحيرات والجداول المائية العذبة والبرك الصغيرة في شتى بقاع الأرض. تتشكل الثروة السمكية من الأسماك (Fish) – تمثل الغالبية العظمى منها - والأصداف البحرية، والثدييات البحرية والقشريات.

تشكل الأسماك قرابة ٤٨,١٪ من الفقاريات وتمثل أهمية اقتصادية لكثير من بلدان العالم المتقدمة والنامية حيث أنها تلعب دوراً مهماً في غذاء الإنسان والحيوان، كما تساهم كذلك في بعض الصناعات مثل: صناعة الأعلاف، ومستحضرات التجميل، والأسمدة والمستحضرات الطبية، فضلاً عن استخدامها في العديد من التجارب العلمية كدراسة علم وظائف الأعضاء والتشريح والبيئة والتغذية والأجنة والوراثة والسلوك، وكأدلة بيولوجية على مدى خطورة التلوث.

بالإضافة إلى ذلك اتجهت البحوث الحديثة لاستخدام الأسماك كوسائل بيولوجية ناجعة لمكافحة ناقلات الطفيليات الناقلة للأمراض، وكذلك للحد من كثافة الأعشاب المائية التي تعيق سريان المياه في الجداول والأنهار المختلفة خاصة الصغيرة منها؛ وبذلك تطورت الحاجة إلى تدريس علوم الأسماك في العصر الحاضر كغيرها من العلوم الأحيائية نظراً لارتباطها الوثيق بالحياة المعاصرة خاصة بعد زيادة عدد السكان في أرجاء المعمورة وازدياد الضغط على مصادر الغذاء الأخرى.

كذلك اتجهت البحوث في العصر الحديث إلى معرفة الأسس التي تعتمد عليها طرق استغلال الأسماك اقتصادياً، حيث اتجهت تلك الدراسات إلى المسوحات الواسعة لتصنيفها لمعرفة عدد أنواعها وتركيب أجهزتها المختلفة وتقدير كثافة تواجدها وسرعة نمو صغارها وآلية فسيولوجيتها وتكاثرها وطرق هجرتها والحد من سوء استغلالها.

تصنيف الأسماك

تنسب الأسماك إلى شعبة الحبليات بسبب مشاركتها مع مجاميع الحبليات الأخرى في عدة صفات أساسية تتمثل في الآتي:

١- وجود الحبل الظهري (Notochord)، والحبل العصبي الأنبوبي ظهري الموقع (Dorsal tabular nerve cord).

٢- التميز الواضح للفتحات الخيشومية الموجودة في البلعوم (Pharyngeal gill slits) .

٣- الزعنفة الذيلية التي تمثل الذيل الواقع بعد فتحة الشرج (Post-anal tail).

اتفق المتخصصون في علم الأسماك على تقسيمها إلى خمس طوائف – من الأقدم إلى الأحدث – هي:

● الأسماك الصندوقية

ظهرت طائفة الأسماك الصندوقية –الصدفية (Ostracoderms)– في السجل الحفري للعصر الأردوفيشي (Ordovician) منذ أكثر من ٤٠٠ مليون سنة.

● الأسماك المدرعة

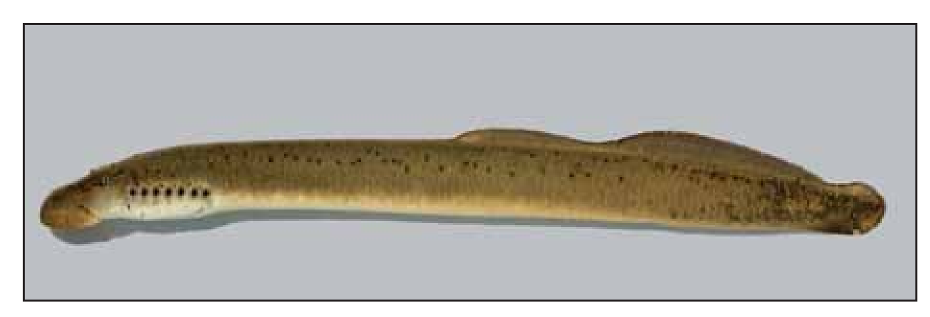
ظهرت الأسماك المدرعة - صفائحية الجلد (Placoderms) - في العصر الديفوني منذ ٤٠٠ مليون سنة.

● الأسماك اللافكية

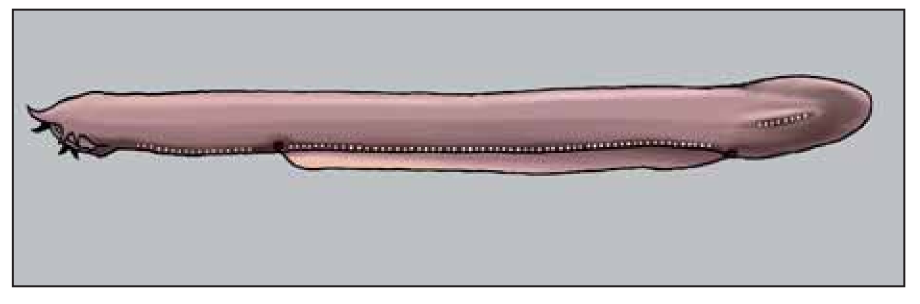
تعد الأسماك اللافكية (Agnatha) –عديمة الفكين– من أقدم الطوائف الحية التي انتشرت في العصر الديفوني وما بعده، ولم يبق منها – حالياً – إلا اللامبري (الجلكي) وأسماك الجريث.

تتبع مجموعة الأسماك اللافكية طويئفتين هما:

- **أحادية المنخار** (Cephalospidomorphi): وتضم رتبة اللامبريات (Petromyzontiformes) .
- **ثنائية المنخار** (Pteraspdomorlphi): وتضم رتبة الجريثيات (Myxiniformes).



■ اللامبري.



■ الجريث.

تتميز الأسماك عديمة الفكين بجسم ثعباني الشكل نحيل وأسطواني في أغلب الأسماك، ومنضغط منطقة الذيل مع عدم تميز الرأس، ولا توجد فكوك، أو زعانف مزدوجة.

ومن أمثلة ذلك أسماك اللامبري (الجلكي) التي تتميز بوجود زعنفتين وسيطتين تقع الأولى على الثلث الظهري الأخير من الجسم، بينما تقع الأخرى قريبة من الزعنفة الذيلية. يقع القمع الفمي (buccal funnel) على الناحية البطنية للرأس وهو كأسي الشكل ومحاط بحلمات (Papillae)، ومبطناً بأسنان قرنية (Horny teeth) ولا يحمل ملامس (Barbles). يفتح المنخار (Nostril) بفتحة وسطية واحدة على الرأس ويتبع ذلك ثنية جلدية تغطي تركيب يشبه الجسم الصنوبري. تقع العينان متوسطتا النمو على الجانبين وخلف كل عين سبع من الفتحات الخيشومية (Gill slits).

تقع فتحة الشرج (المخرج) بطنياً عند قاعدة الذيل وخلفها الحلمة التناسلية، ويُغطي جسم اللامبري بخلايا طلائية ناعمة يتخللها العديد من الغدد المخاطية. وتتشابه أسماك اللامبري والجريث (Hagfish) في معظم المظاهر الخارجية إلا أن أسماك الجريث تختلف – مقارنة باللامبري– في الخصائص التالية :

١ ـ وجود ملامس حول الخطم (Snout).

٢ ـ اختفاء الزعنفة الظهرية.

٣ ـ اندثار الأعين.

٤ ـ وجود فتحة المنخار في مقدمة الفم وتفتح داخلياً.

٥ ـ يتراوح عدد أزواج الجيوب الخيشومية من ست إلى خمسة عشر زوجاً.

٦ ـ لا يوجد لها طور يرقي.

● الأسماك الغضروفية

ظهرت طائفة الأسماك الغضروفية (Chonrichthyes) في العصر الديفوني، وتميزت بوجود الفقرات ـ تشبه الخرز ـ والفكان، وشكل الجسم المعتاد في الأسماك، وظهور الزعانف المزدوجة، ووجود الأسنان، والهيكل الغضروفي، وأقواس خيشومية. وتوجد بها ثلاث قنوات هلالية في الأذن.



■ سمك القرش أحد الأسماك الغضروفية.

وتعد الحراشف في هذه الأسماك من النوع الدرعي (Placoid) ولها فتحتا منخار ذات أكياس مغلقة ولا توجد بها مثانة هوائية.

تتميز أفراد الأسماك الغضروفية بوجود دعائم شعاعية لينة وشوكية في الزعانف الظهرية لبعض أنواع هذه الطائفة. ويسود في معظمها فتحة شهيقية تعرف بالمتنفس (spircle) تقع خلف العين. يمكن التعرف على السَّفن والقوابع بالفتحات الخيشومية السفلية، أما هذه الفتحات فتوجد في أسماك القرش على جانبي الجسم خلف منطقة الرأس مباشرة. وتتحور الزعانف الحوضية في الذكور إلى مقابض ــ مماسك (Claspers) ــ تساعد في التلقيح الداخلي للأسماك.

تشمل طائفة الأسماك الغضروفية طويئفتين هما:

■ **صفائحية الخياشيم (Elasmobranchii):** وتتبعها رتب أسماك القرش (Lamniformes)، ورتبة (Squaliformes)، ورتبة (Squatiniformes)، ورتبة القوابع (Skates)، ورتبة السَّفن (Rajiformes).

■ **الخرافيات (Holocephali):** وتتبعها رتبة الأسماك الخرافية *(Chimaeriformes Chimaeras)*.

تتميز الأسماك الغضروفية بجلد يميل إلى الصلابة نوعاً ما، ومغطي بحراشف درعية (Placoids)، وتنتشر به العديد من الخلايا

المخاطية، وتتميز هذه الأسماك بوجود الزعانف الزوجية، وغير الزوجية، ويتميز الذكر بتحور جزء من الزعنفة الحوضية إلى مساكتين. الفم بطني وبه أسنان ويوجد منخاران أو منخار واحد في بعض الأنواع.

- **الأسماك العظمية**

تتميز الأسماك العظمية (Osteichthyes) بأنها أكثر الأسماك الحية تنوعاً، حيث يصل عدد أنواعها إلى ٢١ ألف نوعاً منتشر في معظم البيئات المائية المالحة والعذبة، وتتميز بهيكل عظمي، وغطاء خيشومي يغطي الخياشيم، ودعائم شعاعية وأشواك تدعم الزعانف، ولها فكان وزعانف زوجية وزوج من المناخر وأقواس خيشومية وثلاث قنوات هلالية في الأذن، ووجود الحراشف الدائرية أو المسننة التي تغطي الجسم في معظم الأسماك، وقد لا تغطيه كاملاً كما في بعض أسماك الشبوط (Minnows)، أو قد لا توجد كما في أسماك القرموط (Catfish).

قُسمت طائفة الأسماك العظمية إلى طويئفتين هما:

- **لحميات الزعانف (Sarcopterygii)**: وتضم الأسماك الرئوية (Dipnoi)، وفصية الزعانف (Actinistia : coelacanths).
- **ذوات الدعائم الشعاعية (Actinopterygii)**: وتضم ثلاث تحت طويئفات (Infraclases) تشمل ما يلي:

١- **العظمية الغضروفية (Chodrostei)**: وتشمل أسماك البشير (Bichris) المنتمية إلى رتبة (Polypteriformes)، وأسماك الحفش (Sturgeon)، وأبو مجداف (Paddle fish) والمنتميان إلى رتبة (Acipenseriformes).

٢- **الأسماك تامة التعظم (Holostei)**: وتضم أسماك أبو منقار (Gars)، وأسماك البوفن (Bowfin).

٣- **الأسماك كاملة التعظم (Teleostei)**: وهي المجموعة الأكثر تنوعاً وتعدداً، وتضم فوق رتبة الساردين، والانقليس، وعظمية اللسان، والسلمون، وأسماك القد، والأسماك ذوات الدعائم الشوكية، وأسماك الشبوط والقرموط.



■ سمك الشبوط.

يتميز جلد الأسماك العظمية بكثرة الغدد المخاطية (Mucous glands) والحراشف الدائرية (Cycloid scales) والمشطية (Ctenoid scles) والجانووية (Ganoid scales) والكوزمية (Cosmoid scales)، ولا يوجد في بعض الأسماك ـ مثل سمك القرموط ـ مثل هذه الحراشف. يتميز القليل من الأسماك العظمية بوجود حراشف مغطاة - عادة- بالمينا (Enamel)، ويوجد نوعان من الزعانف الأولى غير مزدوجة (الظهرية والذيلية والشرجية) والأخرى مزدوجة (الصدرية والحوضية) وتدعم هذه الزعانف بدعائم شعاعية لينة وصلبة. يختلف موقع الفم في هذه الأسماك فإما أن يكون طرفياً (terminal) وهو الأكثر أو علوياً (superior) أو سفلياً (interior) أو شبه طرفياً (subterminal).

يختلف شكل جسم الأسماك العظمية من مجموعة لأخرى فمنها الإنسيابي، والثعباني، ومضغوط الجانبين، والمضغوط من الأسفل إلى الأعلى، والصندوقي. ويمكن استنباط الصفات الخارجية النموذجية للأسماك العظمية من النظر إلى الشكل العام لسمكة الهامور (Grouper) التي تتبع عائلة (Serranidae) الموجودة في البحر الأحمر والخليج العربي حيث تتميز بوجود زعنفة ظهرية واحدة وأخرى ذيلية، والأخرى شرجية (مخرجية) ناهيك عن الزعنفتين المزدوجتين الصدرية والحوضية.

تشتمل منطقة الرأس على الخطم المحصور بين الطرف الأمامي للفك العلوي والعين (Eye) والغطاء الخيشومي (Operculum)، ويلاحظ عدم وجود زوجين من اللوامس حول الفم ولكن قد توجد في أسماك أخرى. يوجد جسر عظمي (Bony bridge) حتى بداية منشأ الزعنفة الظهرية التي تحمل أحد عشر شوكة غير متفرعة وعدد من الدعائم الشعاعية المتفرعة، وتتميز الزعنفة الصدرية بوجود مجموعة من الدعائم الشعاعية.

بيئات الأسماك

يعد الماء هو بيئة ووسط الترحال والمعيشة للأسماك، والمكان الذي ترعى فيه وتشرب وتفرز مخلفاتها، فهي بيئتها في محياها ومماتها، وتتم فيه جميع أنشطتها الحيوية، مثل النمو والتكاثر والتنفس سواء في الوسط المائي العذب أو المالح أو الاثنين معاً.

تتأثر الأسماك ليس فقط بالأكسجين بل بالضغط، والأملاح المذابة، والضوء، ودرجة الحرارة، والمواد السامة، والطفيليات، وتهرب من الأعداء ولذلك فإنها تجوب أعماق المحيطات والبحار، وتعيش في السبخات والأنهار والجداول والبحيرات والأودية والعيون والبرك المائية الصغيرة، والينابيع الصغيرة في المناطق الصحراوية. وقد انتشرت في هذه البيئات انتشاراً طبيعياً أو بتدخل الإنسان المقصود أو



■ البحار والمحيطات تمثل بيئة الأسماك.

العشوائي أحياناً مثل إدخال أسماك البعوض (Gambusia) والبلطي (Tilapia) والمبروك (Carp) والسلور (Catfish) وعدد من أسماك الزينة في الينابيع العذبة الموجودة بشرق وغرب المملكة العربية السعودية وكذلك المياه المتجمعة في وسطها.

عليه فإن الأسماك تشغل معظم البيئات من القطب المتجمد إلى الينابيع الحارة، وتتعرض في معظم المياه العذبة إلى ظروف قاسية بسبب التغيرات المناخية المختلفة. ويطلق على معظم الأسماك التي تنحصر في الماء العذب ولا تستطيع تحمل الملوحة الزائدة بالأسماك الأولية (primary freshwater fishes) مثل: أسماك المبروك (Carp)، بينما تسمى الأسماك التي تستطيع التنقل بين الماء المالح والعذب بالأسماك الثانوية (Secondary freshwater fishes) مثل سمك السالمون.

التنظيم الأسموزي في الأسماك

تعد ظاهرة التنظيم الأسموزي ــ يعبر عنها بالمللي أزمول/كجم (Mosm/kg) ــ من الظواهر الطبيعية المهمة في حياة المجاميع المختلفة من الأسماك في بيئاتها، وتقترن الأسموزية بالعمليات الإخراجية، التي تقوم بها الخياشيم حيث أنها تعد من أهم الأعضاء في عملية التنظيم الأسموزي. وتلعب الكلى دوراً بارزاً في طرد المخلفات النيتروجينية من جسم الأسماك، وتنظيم المحتوى المائي وتوازنه (Homeostasis).

تساهم خياشيم الأسماك مساهمة كبيرة في التنظيم الأسموزي نظراً لوجود خلايا الكلوريد (Chloride cells) التي تشترك في تنظيم الأيونات عن طريق إخراج كلوريد الصوديوم من الماء المالح وتزويد الجسم به في الماء العذب.

تقوم أمعاء الأسماك كذلك بامتصاص السوائل حيث يزيد معدل الامتصاص في المياه المالحة. وللكلية دور بارز في التنظيم التناضحي (الأسموزي) حيث تخفض معدل الترشيح الكلوي لسوائل الجسم عند انتقال الأسماك كأسماك السلمون إلى المياه المالحة وتزيد من ضخ الماء عند وجود الأسماك في المياه العذبة.

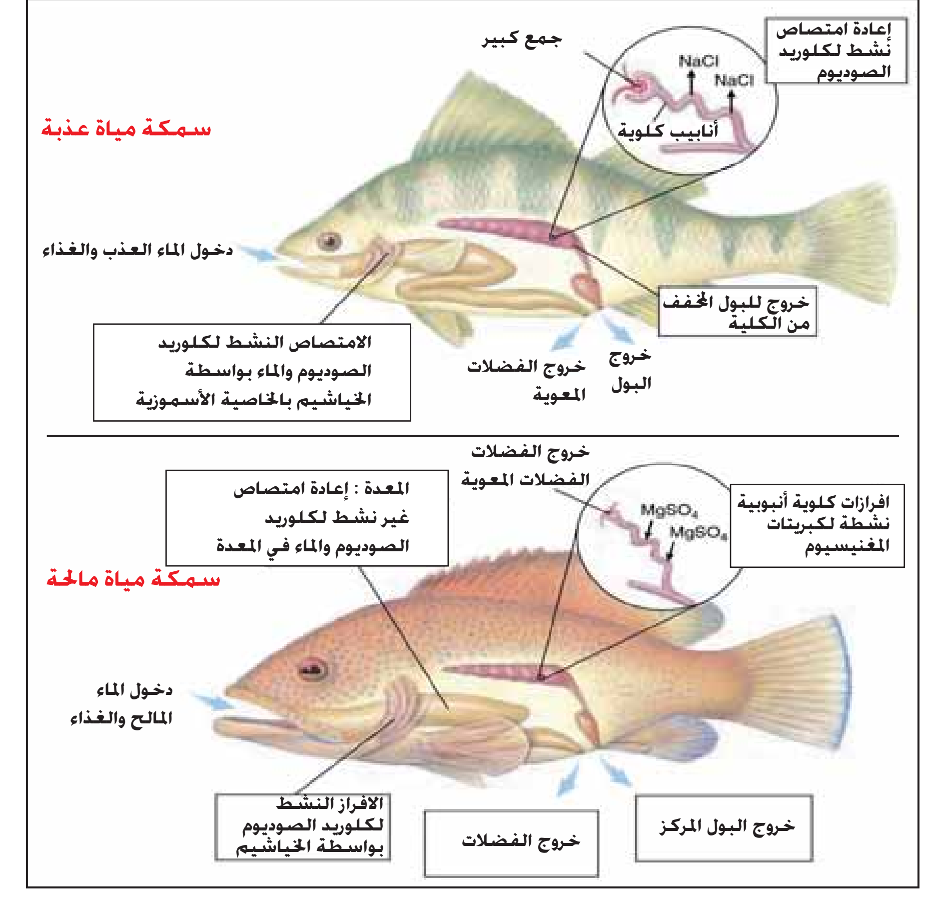
ومن المعلوم أن الأسماك عموماً إما أن تعيش في مياه مالحة تصل ملوحتها إلى ٤٠٪ أو في مياه عذبة قد تصل ملوحتها إلى ٥ ٪ وقد تعيش في المياه متوسطة الملوحة. يصل التركيز الأسموزي لسوائل جسم الأسماك العظمية في المياه العذبة إلى ٣٠٠ مللي أزمول / كجم (الوسط أقل من ٥ مللي أزمول) أي أن الضغط الأسموزي لها عال التركيز (Hypertonic).

تعاني أسماك المياه العذبة من مشكلتين هما:

١- دخول الماء بكثرة إلى داخل خلايا أجسامها عن طريق امتصاصه من خلال جدر الخياشيم والجلد مما يسبب لها غرق داخلي، ولذلك يجب أن تتخلص كُلى أسماك المياه العذبة من الماء الزائد عن حاجتها عن طريق طرح بول مخفف ساعدها في ذلك بأن الجمَّع (Glomerulus) في محفظة بومان بالكلية كبير.

٢- فقدان كمية كبيرة من الأملاح ولذلك تحصل على الأملاح التعويضية عن طريق الطعام وخلايا الكلوريد الموجودة في خياشيمها.

ومن أمثلة ذلك فإنه عندما يصل التركيز الأسموزي لسوائل جسم الأسماك العظمية في المياه المالحة إلى ٤٠٠ مللي أزمول / كجم (الوسط ١٠٠٠ مللي أزمول)؛ مما يعني أن هذه الأسماك قليلة التركيز الملحي (Hypotonic) مقارنة بوسطها البيئي، ويترتب على ذلك فقدان



■ التنظيم الأسموزي في أسماك المياه العذبة والمالحة.

كمية كبيرة من الماء عن طريق الخياشيم والجلد. تعوض الأسماك فقدان الماء بشرب ماء البحر؛ مما ساعدها على الاحتفاظ بالماء المجمَّع في الكلية مقارنة مع أسماك المياه العذبة. وتتعرض هذه الأسماك إلى دخول الأملاح إلى جسمها مما يترتب عليه طرح الأملاح عن طريق البول المركز والبراز وعبر خلايا الكلوريد الموجودة في خياشيمها.

من جانب آخر فإنه عندما يصل التركيز الأسموزي لسوائل الجسم في الأسماك الغضروفية إلى ١١٠٠ مللي أزمول /كجم، فإن أسموزية الوسط البيئي تكون ١٠٠٠ مللي أزمول/ كجم مما يعني أنها (Hypertonic) بالنسبة لوسطها البيئي ولذلك فإنها تعمل على موازنة ضغطها الأسموزي بالاحتفاظ باليوريا ومادة (Trimethyl Amine Oxide -TMAO) من قبل كليتها وتمنع الخياشيم فقدانها، وتمتص الأسماك الماء عن طريق الخياشيم والجلد والأملاح عن طريق الغذاء، وتفقد الأملاح في البراز والبول المخفف خاصة ثنائية التكافؤ، أما الصوديوم فتفرزه غدة المستقيم.

المتطلبات الغذائية والهضم

تعد معظم الأسماك انتقائية (selective) التغذية حيث تتعرف على المواد الغذائية من خلال حواسها كالعين وأعضاء الشم وأعضاء الخط الجانبي والحواس الكهربائية وبراعم التذوق، كما تتنوع الأسماك في احتياجاتها الغذائية باختلاف مراحلها العمرية كأسماك بالغة وأخرى صغيرة، فمثلاً تتغذى الأسماك آكلة اللحوم كأسماك القرش على الأسماك الأخرى، بينما يتغذى البعض الآخر ـ (كسمك الشبوط ـ Carp) ـ على العوالق النباتية أكثر من الحيوانية كما أن هناك أنواع متعددة الغذاء كأسماك الحراسين (*Aphanius spp*.).

ترتبط بعض عادات الأسماك الغذائية بمراحل عمرها، ففي سمك البلطي النيلي (Nile tilapia) تتغذى الصغار على العوالق النباتية (phytoplankton) فإذا تقدمت في العمر تحولت إلى التغذي على العوالق الحيوانية (Zooplankton).

أنواع الغذاء الطبيعي

تنقسم المتطلبات الغذائية في الأسماك إلى:

- **غذاء أساسي:** وتعتمد عليه الأسماك تحت الظروف الطبيعية.
- **غذاء ثانوي:** وتعتمد عليه الأسماك كمساعد مع الغذاء الأساسي ويؤخذ حسب إمكانية توفره.
- **غذاء عرضي (Incidental):** وتأكله الأسماك بصورة عشوائية مع الغذاء الأساسي.
- **غذاء إجباري (Obligatory):** وتعتمد عليه الأسماك في حالة غياب الغذاء الرئيسي.
- **غذاء خاص بالصغار:** ويتكون من العوالق النباتية وبعض العوالق الحيوانية.

طريقة التغذية

تتغذى الأسماك بعدة طرق هي:

- **الهجوم:** حيث تهاجم أسماك شبيهة البط (Goosefishes) بطء غاطسه في الماء ساعدها في ذلك كبر حجم فمها.
- **الافتراس:** حيث تقوم الأسماك المفترسة (Predators) بتمزيق فرائسها بأسنانها الحادة، والتهامها.
- **الكشط:** وتعتمد عليه الأسماك الكاشطة (Grazers) التي تتغذى من القاع.
- **التنقيب:** وتقوم به الأسماك المُنَقِبة (Browsers) للبحث عن غذاءها في وسطها البيئي.
- **التصفيه:** حيث تقوم الأسماك بتصفية من الماء (Strainers) واستخلاصه بمساعدة أسنانها الخيشومية الطويلة والنحيلة.
- **الامتصاص:** وتتميز الأسماك الماصة بوجود شفه مرنة تساعدها على ارتشاف غذاءها من القاع مثل الأسماك ذوات المصات (Suckers).
- **التطفل:** وتعتمد على امتصاص غذائها من أسماك أخرى.

وسائل التغذية

حتى تستطيع الأسماك الاستفادة من غذاءها لابد وأن تمتلك صفات تكيفية (تحورات مورفولوجية أو فسيولوجية) تساعدها على الاستفادة من المصادر الغذائية الضرورية لأنشطتها المختلفة، منها:

- **ملامس الفم:** وتوجد على أسماك القرموط وأسماك الحفش ومهمتها لمس الغذاء وتذوقه قبل ابتلاعه.
- **المنقار:** ويوجد في أسماك أبو سيف (Swordfishes) حيث تصطاد فرائسها بواسطة منقارها المدبب والشبيه بالسيف قبل ابتلاعها.
- **الفم المفلطح:** ويوجد في أسماك أبو ملعقة (Paddlefish) حيث تستخدمه في رفع الغذاء من القاع لتناوله، كما يوجد في أسماك أبو منقار (Gar) فم مزود بأسنان رفيعة للقبض على الفريسة قبل تناولها.
- **الزوائد الجلدية:** وتوجد في مقدمة فم السمكة شبيهة الوزة وتستخدمها كطُعم لفرائسها.
- **اللسان:** وهو غير متحرك في الأسماك، ويحمل في بعضها أسنان تساعدها في تقطيع مادتها الغذائية قبل ابتلاعها.
- **شكل المعدة:** حيث يتناسب شكل المعدة مع نوعية وطبيعة غذاء الأسماك وذلك كما يلي:

١- معدة الأسماك المفترسة مستطيلة بينما معدة متنوعة الغذاء كيسية الشكل.
٢- بعض الأسماك مثل أسماك العربي (البوري) لها معدة مزودة بجدار عضلي سميك لمساعدتها في طحن غذائها (Grinding).
٣- بعض أسماك القاع المفترسة لها معدة عالية المرونة تستطيع من خلالها بلع فريسة كبيرة.
٤- بعض الأسماك لا توجد لها معدة ولكنها تتميز بأسنان طاحنة تساعدها على هضم الطعام وتحويله إلى جزيئات صغيرة حتى يسهل امتصاصه.
٥- تقلص حجم معدة أسماك السلمون أثناء هجرتها لوضع البيض حيث أنها تتوقف عن الغذاء في هذه الفترة وتشغل المبايض تجويف جسمها، وبذلك تكون الإناث مجهدة فتموت بعد وضع البيض مباشرة.
٦- استهلاك الأسماك صغيرة الحجم كميات أكبر من الغذاء في اليوم الواحد من الأسماك الكبيرة وذلك بالقياس إلى وزنها.

مكونات الغذاء

تتطلب الأسماك - كغيرها من الحيوانات - البروتينات والمواد النشوية (كربوهيدرات) والدهون والمعادن والماء، وذلك كما يلي:

- **البروتينات:** وتختلف حاجة الأسماك إليها

حسب أطوار حياتها، إذ أن الأسماك الصغيرة سناً تحتاج إلى بروتين أكثر من الأسماك الأكبر.

- **الكربوهيدرات:** وتوفر للأسماك الطاقة اللازمة للعمليات الحيوية المختلفة. وتختلف الأسماك في معدل هضمها للمواد النشوية، فأسماك الشبوط تهضم المواد النشوية بشكل أسرع من أسماك السلمون أو المفترسات الأخرى وتخزن النسب العالية من المواد الكربوهيدراتية على هيئة نشأ حيواني (جلايكوجين حيواني).
- **الدهون:** وتوفر مصدراً هاماً للطاقة في الأسماك ولكن بكميات قليلة حيث أن زيادتها تسبب اضطرابات في الكبد مما يؤثر على العمليات الحيوية للأسماك وبالتالي حياتها.
- **المعادن:** وتحتاج إليها الأسماك ــ كما يحتاجها غيرها من الحيوانات الأخرى ــ وتبين من بعض الدراسات أنه أساسي في الوجبة الغذائية حيث يعيق نقصه نمو الأسماك، ويسبب تضخم في الغدة الدرقية (Thyroid gland).

التكاثر

تنفصل الأجناس في معظم الأسماك، ويكون التلقيح في الغالب خارجي حيث تلقح كمية كبيرة من البيض الذي تنتجه كل أنثى. بعض أنواع الأسماك خنثوية نظراً لاحتواء السمكة الواحدة على الأعضاء التناسلية المذكرة والمؤنثة أو تبادل الأعضاء المذكرة - الخصى (testes)- والأعضاء المؤنثة -المبايض (ovaries)- مثل ما يحدث مع أسماك هامور السمان في البحر الأحمر خلال حياتها حيث تعد الأفراد الأقل من ٢٨ سم إناثاً والأطول من ٥٦ سم ذكوراً.

يكون التلقيح في بعض الأسماك داخلياً مثل ما يحدث في بعض الأسماك الغضروفية كالقرش وبعضها تحمل صغارها.

توصلت العديد من الدراسات إلى وجود علاقة عكسية بين ما تضعه الأنثى من البيض في موسم واحد وحجم البيض، ففي الأسماك التي تضع بيضها دفعة واحدة يصغر حجم البيضة مع زيادة موسم التكاثر، وتزداد الخصوبة مع نمو الأسماك وعمرها، وكذلك الزيادة في طول السمكة.

تضع الأسماك التي تعيش في مياه البحر بيضاً بكميات كبيرة خاصة الأسماك التي تبيض في المياه الشاطئية بينما يقل عدد البيض الذي تضعه أسماك المياه العذبة أو الأسماك التي تحرس بيضها أو صغارها.



■ الهامور يتكاثر بطريقة التكاثر الخنثوي.

تتكاثر الأسماك بثلاث أنماط من التكاثر هي:

● التكاثر الجنسي

تنفصل الأجناس في التكاثر الجنسي (Bisexual Reproduction) إلى ذكور وإناث. ويتم نضج المناسل في كل من الذكور والإناث كل على حدة. ويعد هذا النوع من التكاثر هو الأكثر شيوعاً بين الأسماك، ويتم تلقيح البيوض إما خارجياً أو داخلياً.

● التكاثر الخنثوي

تحمل السمكة في التكاثر الخنثوي (Hermaphroditic) في أحشائها الخصى، والمبايض، بحيث تكون ناضجة في فترة التكاثر، وقد تتبادل الخصى والمبايض النمو بحيث تنضج المبايض عندما تبلغ الأسماك طول معين تضمر بعدها إحداها لإتاحة النمو للأخرى عندما تزداد السمكة طولاً كما يحدث في أسماك الهامور. ويكون التلقيح خلطياً بحيث تلقح الحيوانات المنوية (الحيامن) البيوض لسمكة أخرى. وقد يكون التلقيح ذاتياً (self-fertilization) بحيث تلقح الحيوانات المنوية البيض أثناء وضعه.

● التكاثر البكري

لا تلقح الذكور الإناث في هذا النوع من التكاثر، وتكون الذرية الناتجة إناثاً كما يحدث في بعض أنواع أسماك البوسيليا (Poacilia).

المراجع

- إبراهيم محمد أمين (١٩٩٤ م): مقدمة في علم الأسماك والمصائد. الشركة الحديثة للطباعة، الدوحة، قطر.
- حمود بن فارس البلوي (١٤٢٦ هـ): علم الأسماك. مطابع جامعة الملك سعود، الرياض، المملكة العربية السعودية.
- **Bond, C. E. (1979):** Biology of Fishes. W. B. Saunders Company, Philadelphia, London, Toronto.
- **Migdalski E. C. and Fichter G. S. (1976):** The fresh and salt water fishes of the world. Published by Alfred A. Knopf, INC. New York.
- **Randall, J. E. (1983):** Red sea reef fishes. IMMEL Publishing, London.
- **Wray, T. (1979):** Commericial fishes of Saudi Arabia. Ministry of agriculture and water resources, Kingdom of Saudi Arabia.
- www.shutterstock.com
- http://en.wikipedia.org/wiki/File:Lungs_of_Protopterus_dolloi.JPG
- http://www.google.com.sa/imgres?q=Placoid+Scales+Shark
- http://www.google.com.sa/imgres?q=Fish+Chloride+Cells
- http://gallery.nanfa.org/d/15176-4/Ichthyomyzon+bdellium++Ohio+Lamprey++6.jpg
- http://www.sarasotaorganictilapiafarms.com/sites/default/files/imagecache/product_full/125.JPG
http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/f/f6/Xiphias_gladius2.jpg
- http://image.yaymicro.com/rz_1210x1210/0/2ee/greasy-grouper-2ee78c.jpg
- http://www.eou.edu/~mmustoe/fishimages/eggs.gif
- http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/d/dd/Black_Sea_fauna_Seahorse.JPG
- http://www.redorbit.com/media/uploads/2004/10/39_6e87e3fa1b5a996861bc65cc76c916fa.jpg

أساسيات زراعة الأسماك والروبيـان

أ. الأمين محمد سليمان



تعـرف زراعـة الأسمـاك (Aquaculture) بصفـة عامـة بأنها عبـارة عن تربيـة ورعاية الأحيـاء المائية - كائنـات المياه العذبـة والمياه المالحة - مثل: الأسماك والقشريات والرخويات والأعشـاب البحرية وأسمـاك الزينة، وتختلف عن المصائد السمكية التي تعتمد على عمليات صيـد الأسماك من بيئتهـا الطبيعية - البحار والأنهـار والبحـيرات — دون تدخـل بشري في زراعتها وتربيتها. من جانب آخر عرّف مجلس المـوارد ووكالة العلوم والتقنيـة اليابانية زراعة الأسمـاك بأنها صناعـة تربية الأحيـاء المائية - حتـى المرحلة النهائية للإنتاج - في مساحات مائيـة محـددة مـع السيطـرة الكاملـة علـى العوامـل البيئية والعناية بتاريخ حياة الكائنات المائية، واعتبارها صناعة مستقلة عن المصائد السمكيـة، وإنتاج الكائنات المائية من حيوان أو نبات من الوسط المائي.

أمـا منظمـة الأغذيـة والزراعـة العالمية (FAO) فقد عرّفت زراعة الأسماك أو الاستزراع السـمكي - فلاحة المـاء (Aquaculture) - بأنها زراعة الكائنات المائية مثل: الأسماك والرخويات والقشـريات والأعشـاب المائيـة وغيرهـا مـن الكائنات البحرية، بواسطة تدخل الإنسان وتشمل عمليات التربية لترقية الإنتاج مثل إدخال المخزون السـمكي بشـكل منتظم، والقيام بأعمال التغذية والحمايـة مـن المفترسـات، ويتضمـن الاستزراع أيضـا نوعا مـن ملكية المخـزون السمكي بواسطة الأفراد أو المؤسسات.

تعـد زراعـة الأسماك مـن أسـرع قطاعات الإنتاج الغذائي نمواً في العالم، وهي تسابق النمو السـكاني، حيـث ازداد معـدل استهـلاك الفرد العالمي من المـزارع السمكية مـن٠,٧ كيلوجرام عـام ١٩٧٠م إلى ٧,٨ كيلوجـرام عـام ٢٠٠٨ م بمتوسط معدل نمو سنوي ٦,٦ ٪، وتعد قارة آسيا أكـبر القارات إنتاجا للأسماك المستزرعة، حيث تسهـم بحـوالي ٨٤٪ مـن الإنتاج، بينمـا لازالت أفريقيا أقل القارات إنتاجاً لهذه الأسماك.

تلعب المزارع السمكية دوراً رئيساً في تغطية حاجـة العالم من الأسماك وسـدّ الطلب المتُزايد علـى البروتين الحيـواني، حيث أشـارت منظمة الأغذية والزراعة (الفاو) عام ٢٠١٠م إلى زيادة الإنتاج العالمي لمـزارع الأسماك من حوالي مليون طن في عام ١٩٥٠م إلى ٥٥ مليون طن عام ٢٠٠٩م - بقيمـة ١٠٢ بليـون دولار - يمثـل قرابـة ٥٠ ٪ منها مـن إنتاج المزارع السمكية مـع توقع زيادته في السنوات القادمة. يشكل ٨٠٪ من هذا الإنتاج مـن ٢٠ مليون مزرعـة سمكيـة صغيرة في العالم؛ منهـا ١٨ مليـون مزرعة في آسيـا تساهم بمقدار ٩١٪ مـن إنتـاج المـزارع السمكيـة العالمي، حيث ساهمـت الصين وحدها في عـام ٢٠٠٨م بقرابة ٦١,٥٪ من إنتاج المزارع السمكية العالمية.

أوضحـت دراسـات حديثـة للمركـز العالـمي للأسماك في ٢٠١١م - بناءاً على التحليل التاريخي للاتجـاه والدراسـات السابقـة - أن إنتـاج مزارع الأسماك سيصـل إلى ٦٥-٨٥ مليون طن في العام ٢٠٢٠م، و٧٩-١١٠ مليون طن في العام ٢٠٣٠م.

كشـف تقريـرٌ حديـث صـادر عـن منظمـة الأغذية والزراعة لـلأمم المتحدة "FAO"، عام ٢٠١٠ م أن تربيـة الأحيـاء المائيـة تشـكِّل أسرع القطاعـات نمـواً في العـالم لتلبيـة الطلـب على البروتين الحيواني وتكاد تغطي في الوقت الراهن نحـو نصـف مجمـوع الأسمـاك المستَهلَكـة على الصعيـد الـدولي. وأورد تقرير "تربيـة الأحياء المائيـة ٢٠١٠" الصادر عن نفس المنظمة "فاو" أن الإنتـاج العالمي للأسماك من قطاع الاستزراع السمكـي سجل نمـواً بمعدل ٦٠ ٪ خـلال الفترة بـين عامي ٢٠٠٠م (٣٢,٤ مليون طن) و٢٠٠٨م (٥٢,٥ مليون طن)، مع التوقع بأن أكثر من ٥٠٪ من استهلاك الأسماك في العالم سيعتمد قبل عام ٢٠١٢م على موارد تربيـة الأحياء المائية. ويذكر تقرير منظمة "الفاو" أن "ركود إنتاج الأسماك

من أنشطة الصيد الطبيعي على الصعيد العالمي مقروناً بالنمو السكاني إنما يسترعي الأنظار باتجاه قطاع تربية الأحياء المائية، باعتباره يملك أكبر امكانيات لإنتاج مزيد من الأسماك في المستقبل تلبية للطلب المتزايد على الأغذية المائية الآمنة والممتازة".



■ أسماك البلطي والروبيان.

تاريخ زراعة الأسماك والروبيان

تعد زراعة الأسماك من أقدم المهن البشرية، وقد يكون قدماء المصريين هم أول من قاموا بهذه المهنة في العالم منذ ٢٥٠٠ سنة قبل الميلاد، وظهر ذلك واضحاً في النقوشات المنحوتة على جدران المدافن القديمة والتي تشير إلى اصطياد أسماك البلطي من أحواض صناعية. تلى ذلك قيام الرومان بتربية الأسماك في أحواض دائرية مقسمة إلى مناطق للتفريخ. ثم انتشرت تربية أسماك المبروك الصيني في الصين عام ٢٠٠٠ قبل الميلاد، كما أظهرت الكتابات في الهند ازدهار زراعة الأسماك في بعض مناطق شبه الجزيرة الهندية في عام ٣٠٠ قبل الميلاد. فضلاً عن ذلك فقد أظهرت بعض الوثائق التاريخية الهندية عام ١١٢٧ م وصف طرق تسمين الأسماك في الأحواض. كما نشأت تربية أسماك المبروك في منطقة البنجال في شبه الجزيرة الهندية في عهود تاريخية قديمة.

نقل الصينيون خبراتهم في زراعة أسماك المبروك إلى دول ماليزيا وتايوان وإندونيسيا وتايلاند وكمبوديا وفيتنام الخ. كما زُرعت الأسماك في الفلبين في أحواض الماء الشروب (قليلة الملوحة) لعدة قرون. أما في وسط أوروبا فقد ازدهرت تربية أسماك المبروك في أديرة العصور الوسطى، ومع تطوير عمليات تسميد الأحواض والتغذية الصناعية؛ ازدهرت تربية هذا النوع من الأسماك خاصة في وسط وشرق أوروبا. وتزامناً مع تلك النهضة في زراعة أسماك المبروك بدأت زراعة أسماك السالمون في أوروبا حيث قام الأوربيون بتطوير تقنيات رعايتها وتفريخها. أما في أمريكا الشمالية فقد تطورت زراعة الأسماك من خلال التركيز على أسماك التروت لتعمير المياه الباردة، وأسماك الباس الأسود للمياه الدافئة. أما في أفريقيا فإن تربية الأسماك حديثة العهد - ما عدا زراعة البلطي في مصر - حيث بُذلت جهود حثيثة لتوطين زراعة الأسماك في أفريقيا بعد الحرب العالمية الثانية. وعلى الرغم من أن سمك البلطي - تسمى بالسمكة الأعجوبة - يعد النوع الأفضل في أفريقيا ، إلا أن زراعتها - حتى الأن - لم تحقق نجاحاً كبيراً في أي من بلدان هذه القارة، ومع ذلك فإنه في الآونة الأخيرة - خاصة في مجال التنمية الريفية — حققت بعض البلدان الأفريقية نجاحاً متواضعاً في تربية أسماك البلطي وأسماك السلور. أما في دول أمريكا اللاتينية ودول الشرق الأوسط فقد بدأت تربية الأسماك فيها في السنوات الأخيرة.

أهداف زراعة الأسماك والروبيان

تُحقق زراعة الأسماك والروبيان عدة أهداف من أهمها:

١- إنتاج بروتين حيواني غني ومغذي وطري وسهل الهضم ومنخفض التكلفة لكافة أفراد المجتمع، وإنتاج دهون حيوانية جيدة، وأملاح معدنية حيث تحتوي الأسماك على : ٨٠٪ من وزنها ماء ودهون، و١٥ -٢٥٪ بروتين، و١-٢٪ معادن، و١٪ مكونات أخرى.

٢- تقديم أنواع جديدة من الأسماك، وإنعاش المخزون السمكي الموجود في البحيرات الصناعية والطبيعية وذلك من خلال عملية الإكثار أو جلب أنواع سمكية جديدة من مناطق أخرى.

٣- إنتاج أسماك للرياضة والزينة ولهواة الصيد.

٤- إنتاج أسماك الطعم لاستخدامها في إنتاج الأسماك التجارية أو أسماك الرياضة.

٥- تدوير المخلفات العضوية البشرية والحيوانية.

٦- الاستخدام الأمثل للموارد المائية والأراضي مما يفيد المجتمع - بشكل عام من الناحية الاقتصادية -ويشمل ذلك:

- تخصيص أكبر قدر من الموارد المائية للاستزراع واستغلالها بشكل أمثل.
- زيادة العائد المادي من زراعتها، ومن ثم ارتفاع مستوى المعيشة للفرد والمجتمع.
- إنتاج فائض للتصدير وبالتالي زيادة الدخل القومي من العملات الصعبة، وخاصة للدول النامية.

٧- توفير مصادر مستمرة للدخل وتحقيق أرباح عبر استزراع الأسماك التجارية والصناعية.

٨- نظافة البيئة المائية من خلال السيطرة الحيوية على مصادر الأمراض الناتجة عن الماء (مثل أمراض الملاريا والفلاريا وحمى الوادي المتصدع والدنقي الخ) .

٩- المساعدة في إنتاج أسمدة للمحاصيل الزراعية.

١٠- تطوير كائنات مائية أفضل تأقلماً على العيش في الأسر (الأحواض).

تنمية استزراع الأسماك والروبيان

ساهمت عدة عوامل في تنمية استزراع الأسماك والروبيان بعد الحرب العالمية الثانية وهي:

١- توفير وسائل النقل والاتصالات مما سهل عملية نقل وترحيل كميات كبيرة من الأسماك إلى أماكن مختلفة.

٢- توفر أكياس البوليثيلين المزودة بالأكسجين لنقل الأسماك بداخلها، مع إضافة مواد مخدرة للماء إذا دعت الضرورة لذلك، ويشمل ذلك أسماك: التروت، والمبروك الصيني العاشب، والمبروك الفضي، والبلطي الموسيقي، والبلطي النيلي.

٣- التفريخ الصناعي للأسماك مستعصية

التوالد (المبروك الصيني والهندي) عن طريق حقنها بالهرمونات، مع تطوير تقنيات التفقيس ورعاية اليرقات.

٤- وفرة الأعلاف المركزة وتوزيعها في شكل حبيبات.

٥- انتشار طرق استزراع الأسماك ذات المعايير العالية في العديد من البلدان.

٦- إتاحة عمليات الفلاحة المتقدمة مثل: تفريخ الأسماك، والتلقيح الصناعي، وإنتاج الأعلاف المحببة لأنواع وأعداد كثيرة من الأسماك المستزرعة.

٧- تطور الأبحاث العلمية الخاصة بزراعة الأسماك وذلك في مجال إنتاج اليرقات وتقنية الأعلاف.

٨- الزيادة المستمرة في تكلفة المصائد السمكية الطبيعية نتيجة لاستمرار ارتفاع أسعار الوقود.

٩- خوف بعض الدول من انخفاض وارداتها من المصائد السمكية التي تعتمد على الصيد في المياه الإقليمية لدول أخرى نتيجة لقانون البحار لعام ٢٠٠٠م الذي يحدد المياه الإقليمية للدول.

١٠- حاجة بعض الدول إلى بدائل لتشغيل فائض أعداد الصيادين وصغار المزارعين.

١١- حاجة الدول المتقدمة للأنواع السمكية ذات القيمة العالية، مثل الروبيان.

طرق زراعة الأسماك

تتم زراعة الأسماك في عدة أماكن حسب الحجم وكثافة الزراعة وذلك وفقاً لما يلي:

١- الأحواض ساكنة المياه.

٢-الأحواض جارية المياه.

٣- أنظمة تدوير المياه .

٤- حقول الأرز.

٥- القنوات والحظائر والأقفاص والمسيجات.

٦- الزراعة مع رعاية الحيوانات الأليفة.

٧- الزراعة المعلقة (زراعة المحاريات).

كذلك يمكن زراعة الأسماك بعدة طرق مختلفة طبقاً لعاملين هما:

● نظام الزراعة

يتم زراعة الأسماك من خلال ثلاثة أنظمة هي:

■ **النظام المنتشر (extensive system):** ويتبع النظم التقليدية في الاستزراع السمكي، ويعتمد بصفة أساس على الإنتاج الطبيعي للمياه، مع قلة السيطرة على المحصول السمكي الذي يتم اصطياده.

■ **النظام المكثف (Intensive system):** ويتم من خلال نظام مكتمل من حيث التقنيات الزراعية ويشمل ذلك :الأسس العلمية في تخطيط المزرعة، والتسميد والتغذية الإضافية، أوالتغذية بدون تسميد، وإجراءات التحكم في المخزون السمكي، والسيطرة على الأمراض والحصاد بشكل علمي، ومستوى عالٍ من المدخلات، ومعدل كبير من الإنتاج.

■ **النظام شبه المكثف (Semi-intensive system):** ويعتمد بشكل جزئي على الإنتاج الطبيعي للأسماك، وإضافة الاسمدة والأعلاف، ومستوى متوسط من المدخلات، مع التحكم في المخزون السمكي بمعدل إنتاج متوسط.

● عدد الأنواع المزروعة

تُقسم أنظمة زراعة الأسماك طبقاً لعدد الأنواع السمكية المستزرعة إلى ثلاثة أنواع هي:

■ **زراعة أحادية مكثفة (Intensive monoculture):** وتتميز بتربية نوع واحد من الأسماك أو الروبيان وغيرها، ويتم إنتاجه بشكلٍ مكثف.

■ **زراعة متكاملة (Integrated aquaculture):** وهي عبارة عن تكامل بين الزراعة وتربية الأسماك، وتعمل على تحسين الفاعلية الاقتصادية للنظام عبر تحسين معدل التحويل الغذائي للمواد المدخلة.

تتم الزراعة المتكاملة بتربية عدة أنواع من الكائنات المائية في نظام استزراع واحد بحيث يتم تدوير مخلفات أحد الكائنات ليكون سماداً أو غذاءاً للكائن الآخر مما يقلل من درجة التلوث المائي. ومن أمثلة ذلك: زراعة الأسماك والروبيان، حيث تعمل مخلفات الأسماك كسماد للروبيان أو المحار، وكذلك زراعة الأسماك



■ الإنتاج الطبيعي للأسماك .

والمحاصيل الزراعية فيما يعرف بفلاحة الماء (Aquaponic) حيث تستخدم مخلفات الأسماك كأسمدة للمحاصيل.

■ **زراعة متعددة (Polyculture):** وتستخدم فيها عدة أنواع من الأسماك في حوض واحد لاستغلال مختلف مستويات الغذاء في الحوض، وتوفر نوعاً من التعايش بين الكائنات المزروعة، كما تعمل على استخدام الموارد المتوفرة بشكل أفضل. إضافة إلى ذلك فإن الزراعة المتكاملة تعمل على زيادة الفاعلية الاقتصادية للنظام عبر تحسين معدل التحويل الغذائي للموارد المدخلة.

الجدير بالذكر أن كلاً من الزراعة المتكاملة والزراعة المتعددة تعملان على حل المشاكل الناجمة عن الاستزراع المكثف لنوع واحد، مثل تربية الأسماك مع الطحالب البحرية التي أدت إلى حل مشكلة تراكم المخلفات النيتروجينية في المياه حيث يتم استخلاصها بواسطة الطحالب.

بيئات مزارع الأسماك

تستخدم ثلاثة أنواع من البيئات المائية لزراعة الأسماك هي:

● مياه عذبة

توجد المياه العذبة في المناطق الداخلية للبلدان، وملوحتها قليلة، ولا تتأثر كائناتها البحرية بتغيرات الملوحة في هذه البيئة إلا بدرجة محدودة نسبة لمحدودية تغيرها، ومن أمثلتها أسماك المبروك.

● مياه بحرية مالحة

توجد المياه البحرية المالحة في البحار والمحيطات، وتصل ملوحتها إلى نحو ٣٥ ألف جزء من مليون، ولا تتأثر كائناتها بتغيرات الملوحة إلا بدرجة محدودة نسبة لمحدودية التغيير في ملوحة هذه البيئة، وتعيش فيها أسماك السردين والكنعد.

● مياه شروب

توجد المياه الشروب - قليلة الملوحة - في مناطق مصبات الأنهار ومناطق الدلتا النهرية، والأهوار، والمياه النائية في منطقة المد والجزر، وتتأرجح درجة ملوحتها في مدى واسع من أثر إلى ٣٥ ألف جزء من مليون، ويعتمد ذلك على حالة المد وحجم المياه العذبة المضافة من النهر إلى البحر.

تتحمل الأسماك والقشريات التي تعيش في المياه الشروب مدى واسع جداً من الملوحة ولديها آلية تتحمل من خلالها تغيرات كبيرة في مستوى ملوحة الوسط المائي، وتوجد في مناطق المصبات بعد نهاية البيئة البحرية التي تعيش فيها كائنات محدودة تغيرات الملوحة. ومن أسماك المياه الشروب: العربي *(Mugil cephalus)*، وربان الطين *(Periophthalmus)*، والعديد من أنواع الروبيان مثل الروبيان النمر *(Penaeus monodon)*، والكابوريا مثل النوع *(Scylla serrata)*.

الجدير بالذكر أن أسماك المياه الشروب – إضافة إلى تأثرها بالملوحة – تتأثر تأثراً كبيراً بدرجة الحرارة، حيث تختلف أسماك المياه الدافئة عن أسماك المياه الباردة والمياه المعتدلة من حيث تحملها لدرجة الحرارة، حتى أنه في المناطق المدارية قد تكون أجزاء النهر العليا باردة وأجزائه الوسطى والسفلى دافئة. تتميز المياه بأنواعها الثلاثة بأنواع معينة من الأسماك تتلاءم مع درجة حرارة البيئة التي تعيش فيها.

وفضلاً عن ذلك هناك علاقة عكسية بين درجة حرارة المياه وقابلية الأكسجين للإذابة فيها كما تختلف نسبة الأكسجين المذاب من مكان لآخر في درجة الحرارة الواحدة وذلك لوجود عوامل أخرى مؤثرة مثل: حركة واضطراب الماء، والتمثيل الضوئي، وغيرها.

يؤثر الأكسجين بشكل مباشر على حياة الأسماك ويحدد نوعيتها حسب تحملها لنقص كمية الأكسجين المذاب في الماء، حيث تتحمل بعض الأسماك البقاء في مياه منخفضة الأكسجين مثل الأسماك التي تتنفس الهواء الجوي كأسماك الرؤية وأسماك السلور الأفريقية بينما لا يتحمل بعضها الحياة في مثل تلك الظروف مثل أسماك التروت.

تقطع الكائنات التي تعيش في المصبات النهرية حاجز الملوحة واسعة التغيرات عن طريق آلية فسيولوجية لتنظيم الضغط الأسموزي حيث تقوم فيها القلاصم والكلى والجلد وسقف الحلق بدور كبير. كما تقضي بعض الأسماك والقشريات أطواراً مختلفة من حياتها في البحر والمصبات ومجاري المياه العذبة، ومثل هذه الأسماك إما أن تكون:

– **هابطة (anadromous):** مثل أسماك السلمون أو الحفش أو الشاد التي تفرخ صغارها طبيعياً في المياه العذبة وتعيش جزءاً من عمرها في البحر.

– **صاعدة (katadromous):** وتقضي وسط عمرها في مجاري المياه العذبة، وتفرخ طبيعياً في البحر مثل سمك الأنقليس.





■ أسماك المياه الشروب: العربي، والكابوريا.

بالإضافة إلى ذلك؛ تقوم بعض الأنواع بهجرة محدودة بين المياه العذبة في النهر والمصبات، مثال ذلك الروبيان العملاق، الذي يفرخ صغاره في مياه المصبات ويقضي وسط عمره في المياه العذبة. كما تهاجر أنواع أخرى بين المصبات أو الأهوار والبحار في أطوار مختلفة من حياتها مثل أسماك العربي والروبيان التي تفرخ في البحر وتقضي أطوارها اليافعة في المصبات لتكون صيداً رائجاً في تلك المناطق.

مميزات الاستزراع السمكي

يتميز نظام الاستزراع السمكي – مقارنة – بأنظمة تربية الحيوانات وزراعة المحاصيل التقليدية الأخرى بعدة مميزات هي:

– احتياج الكائنات المائية إلى طاقة أقل لتمثيل البروتين، ولا تحتاج إلى طاقة لحفظ درجة حرارة جسمها ثابتة.

– أكثر فاعلية في تحويل الغذاء إلى لحم، حيث تتراوح نسبة تحويل الغذاء الجاف إلى وزن طري وفقاً لما يلي: الأسماك ١,٥ :١، والأبقار ١:١٠، والخنازير ١:٤، والدواجن ١:٢,٥.

– من أحسن المحولات الغذائية، حيث يصل معدل تحويل الغذاء إلى كتلة الجسم قرابة ٣٠٪، مقارنة بالدواجن (١٨٪)، والخنازير (١٣٪).

– قلة تكلفة إنتاجها مقارنة بلحم البقر والدواجن وغيرها، حيث يصل إنتاج حوض الأسماك في دول آسيا – في النظام شبه المكثف – حوالي ٥ إلى ١٠ طن في الهكتار الواحد في السنة، بينما يبلغ إنتاج نفس المساحة من الأبقار ٥٠٠ إلى ٧٠٠ كيلوجرام في العام.

– عائد مرتفع للاستزراع السمكي يصل في الهند ١٥ ضعفاً مقارنة بزراعة المحاصيل التقليدية، بينما يصل في بنجلاديش إلى ١٣ ضعفاً، وأكثر من ٣٠ ضعفاً عند إنتاج الأسماك والدواجن في استزراع متكامل.

– تزويد الانسان بالأغذية الغنية بالبروتين وخاصة في الدول النامية حيث أنها تساهم – في الأمن الغذائي – بتوفير ٢٠٪ من البروتين الحيواني لحوالي ٢,٦ بليون نسمة من سكان العالم، وحوالي ٥٠٪ من البروتين الحيواني لأكثر من ٤٠٠ مليون نسمة في آسيا وأفريقيا، كما تساهم بحوالي ١٣٪ من البروتين الحيواني في الدول المتقدمة، ويصل متوسط هذه النسبة في دول آسيا إلى ٣٠٪، حيث تصل في بنجلاديش (٥١٪)، وفي أندونيسيا (٥٨٪)، وفي كمبوديا (٧٥٪).

– المساهمة في توفير فرص عمل – إضافة إلى الأمن الغذائي – لأعداد كبيرة من سكان العالم، تصل إلى حوالي ٥٤٠ مليون نسمة (تمثل ٨٪ من سكان العالم) للعمل في صيد وزراعة الأسماك.

– صديقة للبيئة من حيث إنتاج ثاني أكسيد الكربون الذي لا يتراوح إنتاجه ٩٦,٠٪ من الإنتاج العالمي الناتج عن الاستخدامات البشرية، مقارنة بـ ٦,٣ –٧,٥٪ من المتولد عن الإنتاج الزراعي.

خصائص الاستزراع السمكي

أشار الباحثان في الاستزراع السمكي (Jhingran and Gopalakrishnan) عام ١٩٧٤م، أن عدد الكائنات المائية المستزرعة يبلغ ٤٦٥ نوعاً تنتمي إلى ٢٨ عائلة من النباتات، و١٠٧ عائلة من الحيوانات. كما أوردت منظمة الاغذية والزراعة العالمية أن عدد الأنواع المستزرعة يصل إلى ٣٠٠ نوع من الكائنات المائية، وأضاف (Kutty) عام ٢٠٠٠ م أن هناك ٢٩٧ نوعاً من الكائنات الحية المائية تم استزراع ٧١٪ منها في المياه العذبة، و٢٩٪ في المياه المالحة.

يتم اختيار أنواع السلالات السمكية المفضلة للاستزراع طبقاً لعدة خصائص هي:.

١- سرعة نموها وقابليتها للإنتاج في الظروف البيئية الموجودة بها. وعلى الرغم من ذلك فهناك بعض الأنواع بطيئة النمو ويتم زراعتها - نظراً للطلب المتزايد عليها وقيمتها الاقتصادية العالية - مثل بعض أنواع روبيان المياه العذبة صغير الحجم (Macrobrachum nipponense) لايزيد طوله عن ٨٦ مليمتر ويربى في الصين.

٢- معدل مثالي للتحويل الغذائي.

٣- تأخر في بلوغ النضج وبالتالي تتحول الطاقة إلى نمو.

٤- قلة العدوانية أثناء ازدحام أحواض التربية وسوء الظروف البيئية.

٥- مقاومتها للأمراض والطفيليات.

٦- إنتاج جنس واحد من النوع عن طريق الهرمونات والتهجين.

٧- إنتاج سلالات ثلاثية الصبغية (Triploid)، وحديثا الهندسة الوراثية.

٨- جودة اللحم من حيث صافي كمية اللحم، وكمية الدهون، واللون، والطعم، وشكل الجسم، ونسبة اللحم إلى العظام.

٩- تأخير عمر النضج الجنسي في أسماك التروت إلى عمر عامين وإنتاج أسماك بلطي وحيدة الجنس و إنتاج روبيان مقاوم للأمراض.

التغذيـــة

تعد الاحتياجات الغذائية ، من أهم متطلبات نجاح الاستزراع السمكي، وتشكل الأعلاف حوالي ٤٠-٥٠٪ من تكلفة إنتاج المزارع السمكية المكثفة وشبه المكثفة وذلك لأن معظم الأنواع المستزرعة من النوع اللاحم وتحتاج إلى نسبة عالية من البروتين الحيواني أكثر من الحيوانات البرية.

تتكون الأغذية في الاستزراع السمكي من أعلاف صناعية متزنة تفي بالاحتياجات



■ أعلاف أسماك.

الغذائية للأسماك، حيث أنها تحتاج إلى الطاقة والبروتينات والدهون مثلها مثل الكائنات الحية الأخرى، وتصنع هذه الأعلاف من عدة مواد مثل مسحوق السمك، مسحوق اللحم، فول الصويا، الذرة الصفراء، مخلوط فيتامينات وأملاح معدنية للنمو والتكاثر وأداء الوظائف الحيوية الأخرى بكفاءة عالية، كما لابد من إضافة زيت السمك ومكسبات النكهة والرائحة، كذلك يجب أن تكون المواد المضافة خالية من العناصر السامة مثل الزئبق، والـ (DDT).

يتم تقديم الأعلاف للأسماك بشكل يومي إما بنثرها على سطح الماء للحوض في أماكن خاصة أو بوضعها في طاولات التغذية المغمورة تحت سطح المياه بحوالي ١٠ سم وتكون موزعة على جانبي الحوض، وتتباين كمية العلف التي تقدم للأسماك يومياً حسب اختلاف حجم ووزن الأسماك ودرجة الحرارة للمياه ، والحالة الصحية للأسماك، ونسبة تركيز الأكسجين.

الجدير بالذكر أن التركيز اللازم توفره في أحواض الاستزراع السمكي هو ٥ ملجم/لتر من الأكسجين على الأقل، أما غاز النشادر فينبغي أن يكون تركيزه ٠,٠٥ ملجم/لتر، وبالنسبة لغاز ثاني أكسيد الكربون فيجب أن يكون تركيزه ١٠ ملجم/ لتر.

معوقـات استزراع الأسمـاك

هناك عدة معوقات تحد من تطور زراعة الأسماك هي:

١- قلة المخصبات في معظم الدول النامية وتخصيصها للزراعة، مما قد يؤدي إلى حدوث تضارب بين الزراعة واستزراع الأسماك.

٢- زيادة أسعار مسحوق السمك وقلة المعروض منه حيث أنه يشكل مكوناً أساساً في معظم أعلاف الأسماك مما أدى إلى التفكير جدياً في إيجاد مصدر بروتين جديد ورخيص، وأصبح ذلك موضوعا للبحث في كثير من البلدان.

٣- يمكن أن تكون تربية الأسماك نفسها أحد ملوثات المياه بسبب تصريف مياه المزارع المحتوية على مخلفات الأسماك الأيضية ، ولذا يجب معالجتها قبل التخلص منها.

٤- حدوث تضارب بين استزراع الأسماك والزراعة نتيجة لحدوث تلوث صادر عن مخلفات الزراعة من المبيدات الحشرية، ومخلفات التصنيع الزراعي الخ.

استزراع الروبيـان

يشكل حجم إنتاج الروبيان من المزارع حوالي ٢٥ - ٣٠ ٪ من جملة إنتاجها العالمي. يأتي معظم إنتاج الروبيان من الدول الواقعة في المنطقة المدارية حيث يساهم موسم النمو الطويل في إيجاد أكثر من دورة إنتاج محصول واحدة في العام. يتركز إنتاج الروبيان في الولايات المتحدة الأمريكية وذلك في ولايتي تكساس وكارولينا الجنوبية حيث تنتج هذه المزارع حوالي ألف طن من الروبيان في العام مقارنة بالإنتاج العالمي الذي يصل إلى ٧١٢ ألف طن في العام.

الجدير بالذكر أن هناك عدة أنواع من روبيان المياه المالحة تستخدم في عمليات الاستزراع في الأحواض، من أهمها: الروبيان النمر (Penaeus monodon) والروبيان الأبيض (P. Vannamei) والروبيان الهندي (P. indicus) والروبيان الياباني (P. japonicus).



■ الروبيان النمر.



■ أحواض استزراع الروبيان.

● **أنواع الزراعة**

توجد ثلاثة أنظمة تختلف فيما بينها في حجم الحوض ودرجة كثافة التعمير باليرقات ومستوى إدارة المزرعة، وتكلفة الاستثمار، والإنتاج المتوقع وذلك كالآتي:

■ **النظام المنتشر (Extensive system):** ويحتاج إلى مياه جيدة الخصائص، ويستخدم هذا النظام أحواضاً كبيرة، ومعدل تعمير منخفض، وهو نظام يحتاج إلى استثمار قليل الحجم، ولكن يعاب عليه تدني الطاقة الإنتاجية.

■ **النظام المكثف (Intensive system):** يستخدم النظام المكثف أحواضاً صغيرة، ويتطلب مستوى عال من الإدارة وحجم الاستثمار ويمتاز بالطاقة الإنتاجية عالية.

■ **النظام شبه المكثف (Semi-intensive system):** ويقع بين النظامين السابقين، ويحتاج إلى إدارة رفيعة لرعاية الكثافة العالية من الروبيان وتشتهر به معظم أنواع المزارع الأمريكية.

● **التسميد**

يجب تسميد الأحواض قبل تعميرها بالأسمدة العضوية وغير العضوية؛ لإتاحة الفرصة لنمو العوالق النباتية (Phytoplankton) وبالتالي نمو العوالق الحيوانية (Zooplankton) حتى يستوعب الحوض أعداداً أكبر من اليرقات. كذلك يتم تقديم الأعلاف الصناعية كغذاء للروبيان حتى مع وجود الغذاء الطبيعي لضمان نمو عالي حيث يتطلب كمية أعلاف مضافة لزيادة حجم الروبيان. كما يجب مراقبة خواص المياه بشكل جيد منعاً لتلوث الماء بالغذاء غير المستخدم وفضلات الروبيان مما يتسبب في موت الروبيان أو تقليل معدل النمو. يضاف الأكسجين عن طريق أجهزة التهوية أو مضخات المياه لتغيير المياه بالملوثة بمياه نقية.

● **موقع المزرعة**

يعد اختيار الموقع المناسب لإنشاء مزرعة الروبيان من أهم مقومات نجاح الاستزراع حيث يجب أن يكون ذلك الموقع بالقرب من ماء شروب ذو خصائص جيدة بحيث تتراوح درجة الملوحة من ٥ - ٢٥ جزء في الألف. كما يجب أن تحتوي أرضية الحوض على كمية كبيرة من الطمي بنسبة



■ يرقة الروبيان.

٢٥٪ كحد أدنى ولا تحتوي على قاعدة صخرية أو طبقة صلبة أو منسوب ماء حتى عمق ثلاثة أمتار من سطح التربة. كما يتطلب الحصول على تصديق وموافقة السلطات على إنشاء المزرعة، مع وفرة رأس المال اللازم، وأن يكون الوصول إليها سهلاً.

● **تشييد الأحواض**

يتحدد حجم الحوض حسب نوع الاستراتيجية المستخدمة في الاستزراع. ففي النظام المنتشر مثلاً يستلزم وجود أحواضاً كبيرة تصل إلى عدة أفدنة، بينما تستخدم المزارع في النظام المكثف أحواضاً صغيرة من فدان واحد إلى ١٠ أفدنة. ويبلغ عمق الحوض أربعة إلى سبعة أقدام. كذلك يجب أن تكون لأحواض التسميد انحداراً طفيفاً في القاع في اتجاه فتحة التصريف لتسهيل عملية تفريغ الحوض وكذلك عملية حصاد الروبيان. أيضاً يجب أن تكون الجدران بين الأحواض وما حولها متينة وواسعة وتتحمل الآليات الثقيلة.

● **حصاد الروبيان**

يتم حصاد الروبيان في أكتوبر عندما تبدأ درجة الحرارة في الهبوط ويبدأ النمو في الانخفاض أيضاً. وعندما يصل الروبيان إلى حجم ٢٢ - ٣٦ حبة في الرطل. ويتم الحصاد عن طريق تفريغ الأحواض وجمع الروبيان عن طريق مضخات خاصة أو اصطيادها بالشباك. يوضع الروبيان في الثلج بعد الحصاد مباشرة لتجهيزه في مصانع خاصة.

● **أهم مشاكل زراعة الروبيان**

توجد عدة مشاكل تواجه زراعة الروبيان، منها:

١- قلة عدد المفاقس التي تمد المزارع بالروبيان ويعاني غالبها من مشكلة العرض والطلب.

٢- ازدياد المشاكل الناجمة عن زيادة حجم الأعلاف المطلوبة لزيادة الإنتاج المتمثلة في تلوث المياه ببقايا الأسمدة ومخلفات الروبيان ؛ مما يتسبب في تعرض الروبيان للأمراض والنفوق قبل حصادها .

٣- تتطلب زراعة الروبيان خبرة كبيرة وتجربة طويلة لإنجاح الاستزراع وإنتاج كمية كبيرة من الروبيان من أحواض صغيرة .

المراجع

-Ackefors, H., Huner, J.V. and Konikoff, M. (1994): Introduction to the general principles of aquaculture. Food Products Press (Haworth Press), New York, USA. ISBN 1-56022-012-0. 166 pp.

- Bardach, John E., John H. Ryther, and William O. McLarney (1972): Aquaculture. The farming and husbandry of freshwater and marine organisms. Wiley Interscience. Chamberlain, George W., Michael G. Haby, and Russell

- J. Miget, eds (2012): Texas Shrimp Farming Manual. Texas Agricultral Extension Service, Texas A&M University System, Research and Extension Center, Corpus Christi, Texas. 31 Mar 2012.

- Delgado, C. L., Wada, N., Rosegrant, M. W., Meijer, S. and Ahmed, M. (2003): Fish to 2020: supply and demand in changing global markets. International food policy Research Institute and WorldFish Centre. Technical report pp. 62-226.

- FAO. (1987): Introduction to aquaculture, FAO Corporate Document Repertory. PROJECT RAF/ 82/009.

- FAO. (2004): Capture – Based Aquaculture, The fattening of Eels, Groupers, Tunas and Yellowtails.FAO, Rome.

- FAO. (2010)a: The state of world fisheries and aquaculture.

- FAO (2010)b: Fisheries and Aquaculture Technical paper 500/1. Aquaculture 2010, FAO, Rome. Pp120.

- Hall, S. J., Delaporte, A., Phillips, M. J., Beveridge, M. and O,Kafe, M. (2011): Blue frontiers: Managing the estimated costs of aquaculture. The WorldFish Centre, Penang, Malysia.

- Jhingran, V.G. and V. Gopalakrishnan (1974): A catalogue of cultivated aquatic organisms. FAO Fish. Tech. Pap. 130:83 p.

- Kutty, M.N. (2000): Evolution of eco-friendly coastal aquaculture/mariculture technologies. In N.G. Menon and P.P. Pillai (eds), Perspectives in Mariculture, pp. 1–34. The Marine Biological Association of India, Cochin.

- Pillay, T. V. R. and Kutty, M. N. (2005): Aquaculture principles and practices (2nd edition), Blackwell Publishing, Oxford, 624 pp.

- Shang, Yung C. (1981): Aquaculture Economics: Basic Concepts and Methods of Analysis. Boulder,Colo.: Westview Press.

- Sinha, V.R.P., and H.C. Srivastava. (1991): "Aquaculture Productivity."New Delhi: Oxford and IBH Publishing Co. Sinha, V.R.P., and H.C. Srivastava. (1991): "Aquaculture Productivity."New Delhi: Oxford and IBH Publishing Co.

- White, K., O,Neil, B. and Tzankova, Z. (2004): At a Crossroads: Will Aquaculture Fulfill the Promise of the Blue Revolution? A SeaWeb Aquaculture Clearinghouse report by.

- Wyban, James A. and James N. Sweeny (1991): The Oceanic Institute Shrimp Manual. The Oceanic Institute, Makapuu Point, Honolulu, Hawaii.

- Wickins, J.F.and Beard, T.W. (1978): Prawn culture research, Laboratory leaflet No 42. FAO. Rome.

أسماك الزينة

ظهرت هواية تربية أسماك الزينة في القرن الثاني عشر الميلادي أثناء حكم سلالة الإمبراطور تانج الصينية، حيث كانت برك تربية أسماك الشبوط منتشرة في ذلك الوقت، وقد أدت التغيرات الوراثية إلى ظهور أنواع مختلفة من الأسماك ذات ألوان زاهية مثل اللون الذهبي بدلا من الفضي (لونها الأصلي)، مما جعلها محببة التربية في أواني أو أحواض. وفي عام ١١٦٢م أمر الأمبراطور الصيني ببناء بركة لجمع تشكيلة من الأسماك الحمراء والذهبية من سمك الشبوط، حيث أدى تناسل هذه الأسماك في الأسر إلى حدوث تغيرات أكثر في الألوان، وظهور أسماك بألوان متعددة ومتنوعة، وقد دلت الآثار القديمة على أن أول ظهور للألوان الأخرى كان في عام ١٢٧٦م.

د. ناصر بن عبدالله الرشيد

انتقلت هواية تربية أسماك الزينة إلى اليابان عندما نُقِل السمك الذهبي إليها في عام ١٥٠٢م. وقد طور اليابانيون أنواعا جديدة مثل الريكين (Ryukin)، والتوسكين (Tosakin)، أما أوروبا فقد انتقلت إليها هذه الهواية عن طريق البرتغاليين الذين قاموا في عام ١٦١١م بنقل السمك الذهبي إلى البرتغال، كنقطة البداية التي منها انتشرت الى أجزاء أخرى من أوروبا.

أنواع أسماك الزينة

تعد أسماك الزينة الولودة الأكثر انتشارا بين الهواة لألوانها الجذابة وسهولة هروبها



واختفائها عن الأسماك المفترسة، وهي أسماك كاملة التطور فور ولادتها، وليست عدوانية، بل تتعايش بسهولة ويسر مع الأسماك المماثلة لها في الحجم.

تنقسم أسماك الزينة إلى عدة أنواع منها ما يلي:

● الاسماك سيفية الذيل

تعد الاسماك سيفية الذيل (Sword tail) الأكثر شهرة بين أسماك الزينة، إذ يحرص معظم هواة الأسماك على أن تتضمن أحواضهم على واحد أو أكثر من هذه الأسماك الجميلة. وقد اشتق اسمها من شكل زعنفة ذيل ذكرها التي تمتد على شكل السيف، وموطنها الاصلي أمريكا الوسطى من جنوب المكسيك شمالاً إلى جواتيمالا جنوباً، ويتراوح طولها ما بين ٢,٥ - ١٤سم. توجد هذه الأسماك بتشكيلة متنوعة من الألوان الجميلة والرائعة، منها المنقط، والأخضر المشهور والأسود والأبيض والأحمر. ويعد جميع أفراد هذا النوع مسالم ويعيش في جماعات، ولكنه قد يتحول إلى عدواني مع تقدم العمر خصوصا في حالة الذكور، وتفضل هذه الأسماك الأحواض الكبيرة التي تسمح لها بحرية الحركة، كما تسمح بتزويد الحوض بنباتات عائمة لحماية الصغار من الالتهام.

تعرضت الأسماك سيفية الذيل للتهجين لإنتاج أسماك ذات ألوان وأشكال مختلفة للزعانف، كما أدت عملية التهجين إلى تنوع في الزعانف سواء الخلفية أو الظهرية، مما أدى إلى ظهور أشكال جميلة، وكذلك أدى تهجين الذكور إلى ظهور ذكور بزعانف ضخمة وبسيفين في الزعنفة الخلفية بدلاً من واحد، كما تم تهجين بعض الإناث فظهر لها زعنفة مثل الذكر.

● سمك البلاتي

عُرف سمك البلاتي (Platy Fish) في عام ١٩٠٧م وكان يطلق عليه سمك الهلال

(Moonfish) لوجود بقعة غامقة هلالية الشكل في قاعدة الذيل؛ ولكن لم تبدأ تربيته كهواية إلا بعد عام ١٩٣٢م، حيث اشتهر بسرعة كبيرة وأصبح من أفضل الأسماك المحببة لهواة تربية أسماك الزينة، حيث يلائم التربية في أحواض السمك الجماعية؛ ولأنه مسالم وغير عدواني مع الأنواع الأخرى من أسماك الزينة. ويعد الساحل الشرقي للمكسيك وجواتيمالا وشمال هندوراس الموطن الأصلي لهذا النوع من الأسماك.

يمتاز سمك البلاتي بجسم ممتلئ صغير الحجم يصل طوله إلى حوالي ٦ سم، وبسهولة التفقيس وسرعة النمو، ولكنه يفتقر إلى زعنفة الذيل الممتدة أو السيف، مثل تلك الموجودة في السمكة سيفية الذيل التي هي من نفس عائلته. تتضح ألوان ذكوره عند بلوغه فقط، وتتضح أكثر عندما تكون حرارة الحوض في أدناها.

أدت عملية التهجين التي تعرض لها سمك البلاتي إلى ظهور العديد من الهجائن ذات الألوان الجميلة، حتى بات من الصعب العثور على النوع الأصيل منها، وبالتالي أصبح النوع الأصلي هو الاستثناء بدلا من أن يكون القاعدة، كما أدت طبيعة المياه التي نشأت فيها إلى التغيير في ألوانها.

يعد سمك البلاتي من الأسماك الشرهة في تناول الطعام، فهو يلتهم كل أنواع الأغذية الحية والقشور (الورق)، ولكن يجب المحافظة على توازنه الغذائي من خلال تغذيته يومياً بنوع جيد من الأكل الورقي أو الروبيان (حي أو مجمد) أو الديدان، وينصح بعدم الاكثار من الأطعمة الطازجة أو المجمدة حتى لا يصبح الحوض بيئة مناسبة لتكاثر البكتيريا والطفيليات.

● **سمك الجوبي**

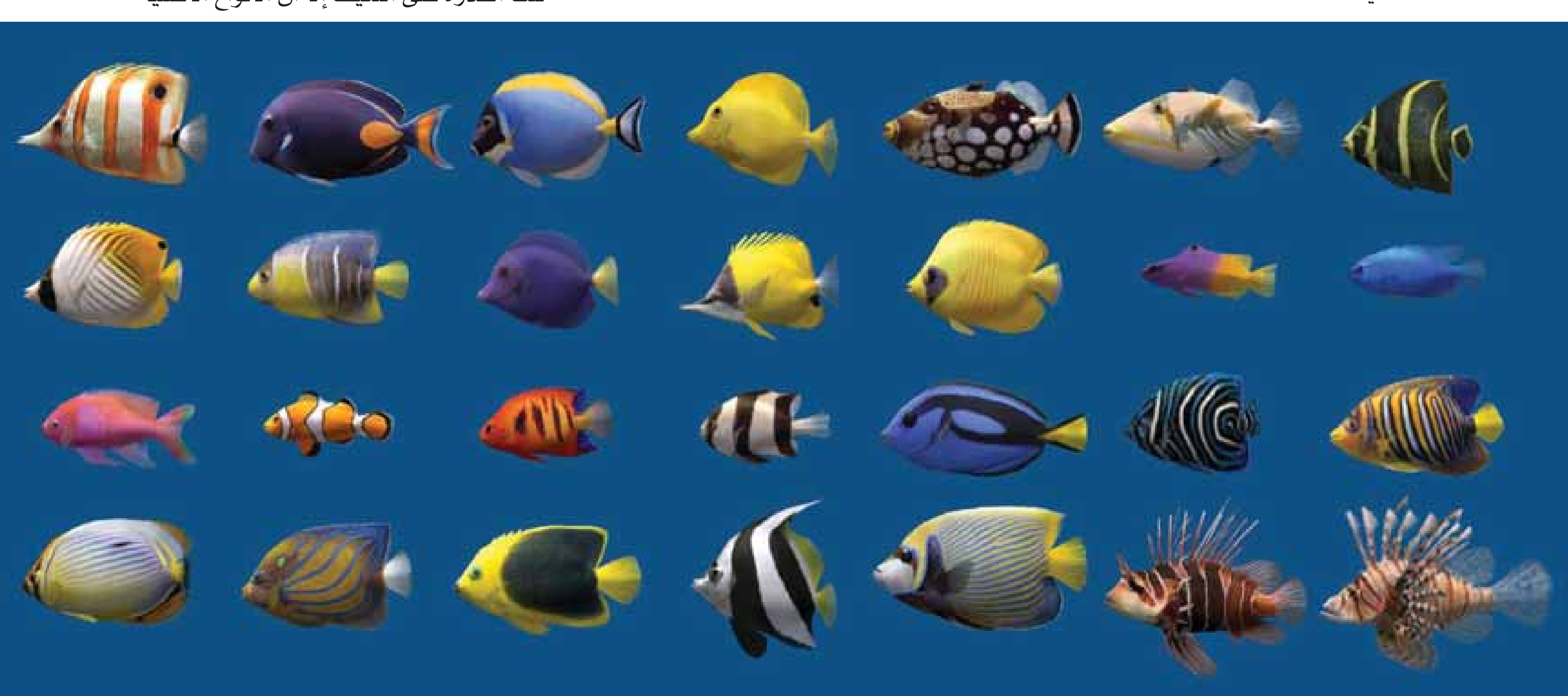
يتميز سمك الجوبي بأنه نشط وجماعي وسلمي ويتعايش بسهولة مع أسماك البلاتي وسيفية الذيل، بالرغم من أنهما - في أغلب الأحيان - قد يطاردان صغارها ويهاجمان زعانف كل من سمك البيتا وسياميس فايتر ذوي الزعانف الجميلة.

يتحرك سمك الجوبي بشكل جماعي داخل الحوض، ولديه تشكيلة كبيرة من الألوان والأشكال، ولا تكاد تتشابه سمكتين مع بعضهما البعض، وهو أفضل أسماك الزينة التي تربى في الأحواض، كما أنه الأكثر شعبية لدى المربيين، سواء كان مبتدئا أو هاويا أو متمرساً. تعد أمريكا الوسطى والبرازيل موطنه الأصلي لكنه الآن يوجد في كل مكان لأنه سهل التفقيس في الأسر.

يتمتع سمك الجوبي بتعدد أشكال زعانفه، التي من أكثرها شيوعا الذيل الدائري والمدبب والمروحي والمثلث، كما تتمتع بقدرتها الفائقة على التكيف بسرعة في مختلف الأحواض، إلا أن الأنواع الاصلية منها يمكن أن يكون أكثر حساسية وتتطلب انتباه أكثر.

يفضل سمك الجوبي الأحواض ذات الأرضية المفروشة بالحصوات صغيرة الحجم، وموزعة بشكل جيد ومكثف إلى حد ما، كما تفضل وجود بعض النباتات العائمة، مثل السراخس، التي تعمل على تزويده بقليل من الغذاء وتوفير مخابئ طبيعية لصغارها إلى أن تكبر وتصل إلى الحجم الذي تستطيع معه الدفاع عن نفسها.

تتكيف أكثر أنواع أسماك الجوبي بسرعة للعيش في مختلف الأحواض، كما تستطيع التكيف للعيش في المياه العسرة أو المالحة، لذلك يفضل إضافة مقدار ملعقة شاي من الملح غير المعالج باليود إلى ماء الحوض، ومع تلك القدرة على التكيف إلا أن الأنواع الأصلية



منهـا يمكن أن تكـون أكثر حساسيـة وتتطلب عناية أكثر.

الجدير بالذكر أن ذكر سمك الجوبي أصغر حجما من الأنثى وذيلـه أكثر تلوينا وطولا، يصل طولـه إلى ٦ سم تقريباً. أمـا الأنثى فلونها قاتما مقارنة بالذكر. تتراوح الحـرارة المناسبة لحياة سمـك الجوبي ما بـين ١٨ – ٢٨ درجة مئوية. أما عاداتـه الغذائية فتشبه تماما العـادات الغذائية لسمك البلاتي وسيفية الذيل.

● **أسماك المولي**

توجـد أسمـاك المـولي (Molly Fish) فقـط في قارتي أمريـكا الشماليـة والجنوبية، وأصبحـت من أسماك الهـواة في عام ١٨٩٩م، وبـدأ انتاج الهجائـن منهـا في العشرينات من القـرن السابـق، وهـي توجد بألــوان عدة هي: الأسـود، والأخضـر، والفضـي، والذهبـي أو الأصفر، والفضـي مع بقع سـوداء، والرخامي (أبيض وأسود).

يمكن تصنيف أسمـاك المولي - حسب حجم الزعانـف - إلى مجموعتـين رئيسيتين: المجموعة الأولى وهي المولي العادي ذو الزعانف الصغيرة، ويعرف بمولي قصير الزعانف، والمجموعة الثانية ذات الزعانـف الكبيرة وتسمى زعانف الشراع أو سيلفين مولي. يمكن التفريق بين المجموعتين عن طريق موقـع الزعنفة الظهريـة التي توجد خلف الزعنفـة الخلفية في المجموعة الأولى وأمامها في المجموعة الثانية

يُفضـل سمك المولي قصيـر الزعانف من قبـل المبتدئين في تربيـة أسمـاك الزينة، لأنه



■ أسماك المولي.

الأكثر تحملا، والأقـل طلبا للاحتياجات، كما أنـه يحتـاج مساحة أقـل، إضافـة إلى أنه في أغلـب الأحيان يكون مسالمـاً، إلا إنه في أحيان نادرة قـد يوجد بعض منها تكـون ذات سلوك عدواني.

يلاحـظ أن الأنثى أكبر حجمـاً من الذكر إلا أنـه أكثر رشاقـة منهـا، ولديه زعانـف حوضية تتحـول إلى أعضاء تناسلية عنـد البلوغ. يتراوح طـول أنـواع المجموعـة الأولى ــ مـولى قصيـرة الزعانـف - ما بـين ٦ الى ١٠سـم ، بينما يتراوح طول أفراد المجموعـة الثانية - سيلفين مولى - ما بين ٦ الى ١٠ سم، عند تربيتها في أحواض، بينما تصل أطوالها إلى الضعف - حوالي ٢٠ سم - عند تربيتها في بيئة طبيعية.

يجـب عنـد تربيـة أسمـاك المـولي أن يكون الحوض غير مزدحـم ومزروع بشـكل جيد، وأن يحتوي علـى طحالب ونباتات عائمـة توفر مكانا آمنا لصغار الأسماك.

يتغـذى سمك المـولي علـى كل أنـواع الأكل، مثـل: الأغذية الحية، والقشـور، والروبيان (حي أو مجمـد)، والديـدان. تفضـل سمكـة المـولي وجبـات البروتين، إلا أنها لا تعتمد عليها اعتمادا كليـا كغـذاء، حيث تصنـف كسمـك نباتي يحب أكل النباتـات والطحالـب لذا يجـب توافرهـا في الحوض، وينصـح بعـدم الإكثـار مـن الأطعمة الطازجـة أو المجمـدة حتـى لا تكثـر البكتريـا والطفيليات في الحوض.



■ السمكة ذات الأربعة عيون.

● **الأسماك ذات الأربع عيون**

يعـرف هـذا السمك الفريـد بالسمك ذي الاربـع عيـون (Anableps Fish) مـع أنـه لا يملـك أربـع عيـون فعلا، لكـن عينـاه تبدوان كذلـك؛ لأن الحدقـة في كل عـين تنقسم أفقيا إلى جزأيـن، وهذا يساعده علـى الرؤية بشكل واضح تحت الماء وفوقهـا ، وعلى ايجاد الغذاء فـوق أو تحـت السطـح، ويعطيه أيضـا حماية إضافيـة ضد المفترسين، حيـث أنه يقضي كل حياتـه يسبح عنـد السطـح. موطنـه الأصلي أمريكا الجنوبية، وخاصة عند أطراف الأنهار من فنزويلا وحتى البرازيل.

يـلاءم هذا النوع من أسماك الزينة الحوض المعبـأ، وخاصـة إذا كان معبأ جزئيـا فيسمح له بممارسـة هوايته من حيث التطلـع والقنص من خـارج الحوض، إلا أنـه يجـب تغطيـة الحوض حتـى لا يقفز خارج الماء، كمـا يجب أن يكون ماء الحوض عسر وليس عذبا بالكامل.

تعد الأسماك ذات الأربع عيون من الأسماك الاجتماعيـة المسالمـة، التـي تفضـل أن تعيش في مجموعات من ست أسماك أو أكثر، ولكنها تشكل خطرا علـى الأسماك الصغيـرة؛ لذلك يجب أن لا يربى معها أية أسماك صغيرة.

تتغـذى الأسمـاك ذات الأربـع عيـون علـى الأطعمـة المجمـدة، مثـل: الروبيـان، والديـدان المجففة، والرقائـق، والحشرات الصغيرة الحية الطافيـة أو المعلقة في مـاء الحوض. أما الأطعمة

الراكـدة علـى قـاع الحوض فإنهـا لا تتناولهـا بسهولـة؛ لذا يجب التأكد من عـدم تراكم الأكل علـى الأرضيـة للحفاظ علـى نقـاء الحوض من الفطريات والبكتيريا.

يبلـغ طـول السمكة حـوالي ٣٠ سم.، ويمكن التمييـز بـين الذكـر والأنثـى، عندمـا تتحـول الزعانف الحوضية للسمكة الذكر عند البلوغ إلى أعضاء تناسلية.

● **الأسماك ذات الأعضاء التنفسية**

تشتمل هذه المجموعة من الأسماك على عدة أنـواع - يتراوح طولهـا بين ٢,٥ - ١٢,٥ سم - من أشهرها سمـك بيتـا (Betta) أو سمك سياميز فايـتر (Siamese Fighter)، وبيتـا سبلندنـس (Betta Splendens)، وهـي مـن الأسمـاك الجماعيـة، ولكن ذكر هـذا النوع لا يتحمل وجود ذكر أخر ويحاربه حتى الموت.

تتميـز أفـراد هـذه المجموعـة بقدرتها على تنفس الأكسجين الجوي - عند استنفاذ الأكسجين الذائـب في مـاء الحوض ــ عـن طريـق الأذن الداخليـة الموجودة في الرأس خلـف الخياشيم، وهي عبارة عن فتحة تحصـر الهواء في ثناياها، ثم يمتص مباشرة إلى مجرى الدم.

تتميـز بعض ذكور هـذه المجموعـة بسلوك خاص، حيث يقوم ذكر سمك سياميز فايتر ببناء أعشـاش فقاعية - أثناء فصـل التزاوج - على قمة الماء، وعندما تضع الأنثى البيض، يلتقطها الذكر في فمـه ويضعهـا في الفقاعـة، ويواصـل حراسة البيض حتى تمام فقّسها.



■ الجورامي يمكنه أن يتنفس الهواء الجوي.

● **الجورامي الذهبي**

يوجد سمك الجورامي الذهبي (Gold Gourami) في أنهار الشرق الأقصى الاستوائي، مثل بروناي وسيام، ويتميز بألوانه الجميلة التي تضيف شكلاً جمالياً إلى حوض السمك. ويمكن لهذه السمكة أن تصبـح كبيرة جداً لتصـل إلى حوالي ١٥سم، تم الحصول على سمك الجورابي الذهبي التي تم تفقيسها في الأسر من الجورامي الأزرق ذي البقع الثلاث، لذلك فإنه يتشابه معه، فهم متماثلين في الشكل، والاختلاف بينهمـا - بالإضافة إلى اللون الـذي يميزهما عن بعضهما - هو أن البقع الثلاث موجـودة في الازرق وغـير موجـودة في سمكـة الجورامي الذهبي.

يبنـي سمك الجورامـي الذهبـي عشه فوق سطـح الماء حيث يقوم الذكر بوضع البيض فيها، ويطفـو البيض وصغـار السمك فـوق سطح الماء لأنهما أخف منه.

يتغذى سمك الجورامي الذهبي على اللحوم، وعلـى أنـواع الأطعمـة التـي تحتـوي علـى نسبة عالية مـن البروتـين. مثـل القشـور أو الروبيان (الجمـبري) سواء الحي أو المجمـد أو الديدان، كمـا يتغذى علـى الهيدرا، التي تعد مـن الأعداء الحقيقيين للأسماك الصغيرة في أحواض تربية الأسمـاك؛ لذلـك إذا كان الحوض يحتوي على الهيدرا فإنه يجب إضافة هذه السمكة إليه.

يمكـن تمييـز الذكر عـن الأنثى عـن طريق ملاحظـة الزعنفة الظهرية التـي تكون في الذكر أطول وأكـثر وضوحا. يتم التـزاوج عندما يصل حجم الذكر إلى ٧,٥سم تقريباً.

● **الجورامي اللؤلؤي**

تتواجـد أسمـــاك الجـورامـــي اللؤلـؤي (Pearl Gourami) في أنهـار الشـرق الأقصى الاستوائـي (برونـاي وسيـام)، وتعد مـن أجمل أسمـاك الزينة، وقد اكتسبـت اسمها من الألوان اللؤلؤية الجميلة التي تميزها، وهي من الأسماك



■ سمك الجورامي الذهبي.

المسالمة على الرغم من أنها سمكة كبيرة نسبياً، وتتميز بأنها جماعية، وسهلة التفقيس.

تصدر أسماك الجورامي اللؤلؤي أصواتاً تبدو مثل القرقعات، وقد وجد أنها تستخدمها بكثرة أثناء التزاوج، ولم يعرف حتى الآن إن كان لهذه الأصوات أي وظيفة خاصة أخرى أم لا.

تبني أسماك الجورامي أعشاشها أو فقاعاتها ـ مثل أكثر أسماك هذه العائلة ـ على سطح الماء، ثم تضع فيه البيض الذي يفقس صغاراً، ويكون البيض وصغار السمك أخف وزنا من الماء لذا يطفوعلى السطح.

يشتهر سمك الجورامي اللؤلؤي ــ مثل الجورامي الذهبي ــ بأكل الهيدرا؛ لذلك يجب إضافته إلى الأحواض التي تعاني من وجود الهيدرا للتخلص منها والقضاء عليها.

تربية أسماك الزينة

تبعث تربية سمك الزينة في المنزل أو المكتب على الراحة النفسية، وتساهم في ضبط معدل ضغط الدم، وتخفيف الإجهاد الذهني، ولكنها تحتاج إلى دراية تامة بمتطلباتها قبل الدخول فيها، ولذلك يجب على المبتدئين في ممارسة هذه الهواية أن يثقفوا أنفسهم بما تحتاجه حالة السمك الصحية، وتهيئة البيئة الصالحة لها، حتى لا يتسببوا في كثير من المشاكل. فقد يتمتعون بها لمدد قصيرة، ثم ما يلبث أن يتحول الحوض إلى كارثة. بسبب الأهمال في العناية بالحوض

تتوفر أحواض تربية أسماك الزينة بأشكال وأحجام مختلفة، ويتم اختيار حوض السمك من حيث حجمه، وارتفاعه، ومكوناته، والأغراض الضرورية مثل جهاز تنقية المياه، والمصفى (الفلتر)، والتربة والإضاءة، وتشكيلة النباتات المناسبة، وتشكيلة الأسماك الملائمة لبعضها البعض، وغيرها من أساسيات تجهيزه. تأتي أحواض تربية أسماك الزينة بأنواع مختلفة من أهمها وأكثرها انتشاراً الأحواض الزجاجية والبلاستيكية الشفافة (الأكريليك).

أمراض أسماك الزينة

تتعرض أسماك الزينة كغيرها من الأسماك إلى أمراض عديدة، مثل: الأمراض الطفيلية والبكتيرية والفطرية والفيروسية وأمراض النقص الغذائي والأمراض الوراثية، والأمراض البيئية، والأورام، وهي لا تختلف كثيرا عن أمراض الاسماك الأخرى؛ لذلك سيُخصص في هذا العدد مقالا منفصلا عن تلك الأمراض.

علاج الأسماك المريضة

يجب عمل الآتي في حالة إصابة أي سمكة، وذلك لوقاية بقية الأسماك :

١- عزل السمكة المصابة فوراً في حوض إضافي أو حضانة على أن تكون من نفس ماء الحوض.

٢- منع الأكل عن السمك كله لمدة يوم .

٣- تغيير ماء الحوض الأساسي تدريجيا (كل يوم ربع الحوض) لمدة أربعة أيام.

٤- إضافة كمية مناسبة من ملح الطعام لكل من الماء الجديد ولأنواع السمك بالحوض.

٥- وضع مطهر لوقاية باقي السمك.

٦- وضع دواء مناسب للسمك المعزول والسمك في الحوض الأساسي.

٧- شفط بواقي الأكل من أرضية الحوض.

٨- تنظيف المصفى (الفلتر).

٩- التأكد من أن درجة الحرارة تتراوح بين ٢٢-٢٦ للحوض الأساسي، ومن ٢٦-٢٨ لحوض العزل.

١٠- التأكد من كفاءة مضخة الهواء وخروج كمية الأكسجين الكافية لحياة الأسماك.

١١- التأكد من أن وقت وكمية الإضاءة كافية لحوض السمك ـ تتراوح من ٨ -١٠ ـ بحد أقصي ١٢ ساعة يومياً.

١٢- مراقبة باقي السمك لاكتشاف أي حالات إصابة أخرى.

المراجع

-http://www.aquafish.alnomrosi.net/FishCareing.htm

-http://www.aquafish.alnomrosi.net/FreshwaterPages/LivebearerFish.htm

-http://www.aquafish.alnomrosi.net/FreshwaterPages/LabyrinthFish.htm

-http://www.aquafish.alnomrosi.net/FishCareing.htm

-http://www.aquafish.alnomrosi.net/Aquarium.htm

-http://ar.wikipedia.org/wiki/%D8%A3%D8%B3%D9%85%D8%A7%D9%83_%D8%A7%D9%84%D8%B2%D9%8A%D9%86%D8%A9

أحمد بن ماجد

أميــر البحر

عالمنا لهذا العدد هو ملاح وجغرافي عربي مسلم، تخصص في العديد من العلوم التجريبية ومن بينها علم الملاحة البحرية، كما أنه من نسل عائلة برعت في هذا المجال، حيث كان خبيراً في الملاحة البحرية في البحر الأحمر والمحيط الهندي وبحر الصين، إضافة لذلك فقد ألف العديد من المؤلفات والمراجع الملاحية التي استفاد منها العلماء من بعده، كما أنه تمكن - بالمساعدة مع البحار فاسكوديجاما - اكتشاف الطريق الجديد إلى الهند.

- **الاســـم:** شهاب الدين أحمد بن ماجد بن محمد السعدي النجدي
- **الجنسية:** عربي.
- **الميلاد والنشـأة:** مدينة جلفار، مملكة هرمز (رأس الخيمة حالياً)، عام ٨٣٦م.
- **التعليم:** تلقى ابن ماجد العديد من العلوم النافعة من علوم الحساب وكان ملماً بعلم البحار، كما كان عالماً باللغة العربية وفروعها، وخبيراً بعلم الفلك وتطبيقاته الملاحية، مستخدماً في ذلك الاسطرلاب. كانت لهذا العالم آثار تؤكد إتقانه باللغات الفارسية والتاميلية والزنجية، وكذلك علم الفلك والرياضيات والجغرافيا مع الأدب والأنساب والتاريخ، وقد تعلم من والده الكثير عن الملاحة البحرية منذ أن كان في سن السابعة عشرة، ليصبح بحاراً خبيراً ماهراً شديد الحرص والأخذ بالأسباب، وكان ليناً في قوله وعادلاً في حكمه وصبوراً ولا يظلم أحداً ودائم اليقظة قليل النوم.

• إنجازاته

تعددت انجازات العالم أحمد بن ماجد ومنها:-

١- اختراع البوصلة البحرية التي قسمت إلى ٣٢ درجة.

٢- ابتكر آلة خشبية يمكنها تحديد اتجاه الرياح سماها (وردة الرياح) قسمت عليها دائرة الأفق إلى الجهات الأصلية الأربعة.

٣- اكتشف تقسيم دائرة الأفق إلى ٣٢ جزءاً تمثل خطوط البوصلة.

٤- أوضح أنه يمكن تمثيل محيط الدائرة عن طريق أصابع اليد فعند امتداد الذراع فإن قبضة اليد من الخنصر إلى الإبهام تمثل ٣٢/١ جزءاً من محيط دائرة مركزها نقطة اتصال الذراع بالكتف.

٥- يعود الفضل له في إرساء قواعد الملاحة البحرية، وهو أول من ألف كتاباً في المرشدات البحرية الحديثة.

٦- قام بمساعدة البحار البرتغالي فاسكو ديجاما لاكتشاف طريق جديد موصل للهند، حيث أطلق عليه البرتغاليون لقب أمير البحر.

٧- رسم العديد من الخرائط البحرية وأبحر إلى مناطق عديدة مثل شرق أفريقيا والهند وجنوب شرق آسيا والصين.

• النشاط العلمي والمؤلفات

كان لابن ماجد العديد من المؤلفات التي شملت علوم البحار وقد بلغت نحو ٤٠ مؤلفاً، وقد وصف في مؤلفاته أسماء الجزر والبلدان والسواحل ولقياسات البحرية والسواحل ومطالع النجوم وطريقة معرفة اتجاه القبلة، كما كان بارعاً في كتابة الشعر والقصائد والأعمال النثرية التي وصف فيها رحلاته ومغامراته البحرية، كما ترجمت بعض مخطوطاته التي كتبها إلى عدة لغات، ومن تلك المؤلفات ما يلي:

١- كتاب «الفوائد في أصول علم البحار والقواعد» تطرق فيه إلى علم الملاحة البحرية وعلاقته بعلم البحار، حيث سرد تاريخ علم البحار وارتباطه بالملاحة البحرية حتى القرن الخامس عشر الميلادي، كما تطرق الكتاب إلى تأثر البرتغال بالعلوم التي برع فيها المسلمين، إضافة إلى الملاحة البحرية خاصة في المحيط الهندي، وقد تناول الكتاب أيضاً العلوم الأساسية التي ينبغي لربان السفينة أن يلم بها مثل معرفة منازل النجوم والمسافات والقياس والإشارات، وكيفية الوصول إلى البلد المطلوب بدون انحراف أو ميل.

٢- كتاب (الفوائد في أصول البحر والقواعد).

٣- كتاب (رسالة قلادة الشموس واستخراج قواعد الأسوس).

٤- كتاب (المنهاج الفاخر في علم البحر الزاخر).

٥- كتاب (الفصول).

٦- كتاب (العمدة المهدية في ضبط العلوم البحرية).

٧- حاوية الاختصار في أصول علم البحار.

• الجوائـــز التكريمية

نظراً لتميز ابن ماجد في مؤلفاته المتخصصة في الملاحة البحرية فقد قامت بعض الدول تكريماً لهذا العالم بحفظ مخطوطاته وكتبه أو ترجمتها إلى عدة لغات، فمثلاً ترجم كتاب المحيط إلى اللغة التركية وإلى عدة لغات أخرى وذلك لقيمته العلمية الكبيرة في مجال علوم البحار، كذلك قام معهد الدراسات الشرقية في لينينغراد، روسيا بحفظ إحدى مخطوطاته الشعرية التي وصف فيها طرق الملاحة المتعددة عبر البحر الأحمر والمحيط الهندي منذ القرن الخامس عشر وبداية القرن السادس عشر الميلادي.

المـــراجع

- http://ar.wikipedia.org/wiki/%D8%A3%D8%AD%D9%85%D8%AF_%D8%A8%D9%86_%D9%85%D8%A7%D8%AC%D8%AF
- http://www.roo7oman.com/vb/showthread.php?t=126293



أمراض الأسماك

د. ناصر بن عبدالله الرشيد

تتعرض الأسماك كغيرها من الكائنات الحية لكثير من الأمراض حتى أصبحت مشكلة تهدد حياتها وتؤثر على تواجدها، ويزداد تفاقم هذه المشكلة في حالة التربية المكثفة لتغطية حاجة الإنسان من هذه المادة الغذائية الرئيسية؛ مما أدى إلى انتشار وتنوع الأمراض التي تصيبها، والتي قد تشكل خطراً على صحة الإنسان.

تختلف أمراض الأسماك من حيث مسبباتها وأنواعها وشدتها سواء تلك المنتشرة في المرابي الطبيعية المقامة لهذا الغرض، فقد تكون ناجمة عن عدوى طفيلية أو فطرية أو بكتيرية أو فيروسية.

أدى ظهور وانتشار الزراعة المكثفة للأسماك لتغطية حاجة البشر من لحومها إلى انتشار العديد من الأمراض. خاصة إذا وجدت أعداد منها في مساحة صغيرة. مما قد يؤدي إلى نفوق الكثير منها. كما أدت زيادة عدد الوحدات المزرعة في وحدة المساحة إلى زيادة المخلفات في البيئة، فأدى ذلك إلى الاخلال بالتوازن البيئي.

علامات الإصابة بالمرض

يجب التعرف على الأعراض الظاهرية التي تبدو على الأسماك لوقايتها من الأمراض التي تصيبها، وذلك من خلال سلوكها في بيئتها، والتي تظهر عليها وتدل على ذلك، كما يمكن الاستدلال على الإصابة بأمراض محددة عن طريق التشريح، ومن أهم علامات الإصابة بالمرض، ما يلي:

١- تغير لون السمك خاصة أثناء النهار.

٢- عدم هروب السمكة عند محاولة الإمساك بها، مع البطء الشديد في السباحة، والترنح يميناً وشمالاً أثناء السباحة.

٣- الحركة غير العادية للسمكة، مثل الحركة العصبية، أو الدائرية، أو الحلزونية، حيث تدل كل حركة من هذه الحركات على نوع معين من الأمراض.

٤- القفز خارج الماء والفم مفتوح لاستنشاق الهواء الجوي.

٥- حك السمكة جسمها بالأجسام الصلبة الموجودة في الحوض.

٦- فقدان الشهية لتناول الطعام.

٧- تغير لون ورائحة مياه الحوض نتيجة لارتفاع معدل العكارة.

٨- زيادة معدل التنفس بشكل ملحوظ، حيث تطفو السمكة على سطح الماء وتقوم بفتح وغلق الفم والغطاء الخيشومي بشكل سريع.

تصنيف أمراض الأسماك

تصنف أمراض الأسماك إلى ما يلي:

● **الأمراض الطفيلية**

تمثل الطفيليات وحيدة أو عديدة الخلايا المسبب الرئيسي للأمراض التي تصيب الأسماك، والتي يمكن رؤية بعضها بالعين المجردة ملتصقة بالعائل أو مغروسة بداخل الجلد، لكي تتغذى على سوائلها الداخلية؛ مما يؤدي إلى نفوقها بأعداد

كبيرة، كما تزيد من فرص إصابتها بالأمراض البكتيرية والفيروسية، لأنها توفر بيئة مناسبة لدخول البكتيريا والفيروسات إلى جسم السمكة.

تعد الأمراض الطفيلية أكثر الأمراض التي تصيب الأسماك، وتقسم إلى ما يلي:

■ **الديدان:** وتتطفل داخلياً وخارجياً في جميع مراحل حياتها مسببة للأسماك أمراضاً عدة تؤدي في الغالب إلى نفوقها، ومن تلك الأمراض ما يلي:

١- **مرض حويصلات الميتاسركاريا:** ويسببه تلوث مياه الأنهار بالمخلفات الآدمية والحيوانية الحاملة لبويضات الديدان فتفقس معطية مذنبات تتطفل على القواقع والقشريات، ثم تتحول إلى سركاريا ويرقات تصيب الأسماك. تتمثل أعراض المرض في: التهابات في أماكن الإصابة، وتجمع للحويصلات في أغشية الفم المخاطية وحول الفم وتحت جلد البطن.

٢- **مرض اليرقات الصفراء:** ويسببه يرقات ديدان التريماتودا الكبيرة ثنائية العائل من نوع *(Clinostomum sp)*، وتتميز عن ديدان التريماتودا الأخرى بلونها البرتقالي. من علامات الإصابة: بروز الغطاء الخيشومي، وكبر الرأس، وظهور أعراض تنفسية، والعوم بطريقة عصبية قرب السطح.

٣- **مرض ديدان الخياشيم:** ويسببه ديدان مفلطحة لا تحتاج إلى عائل وسيط هي *(Dactylogyrus sp)*. يختلف اسم المسبب لهذا المرض وشكله حسب نوع السمك المصاب، ولكنها تتشابه في أعراض الإصابة، وهي: انتفاخ وشحوب في الخياشيم، فقدان الشهية وهزال، وسباحة غير طبيعية، ومحاولة حك رؤوسها في القاع، والسباحة قرب السطح، وظهور نقط نزفية في الخياشيم.

٤- **مرض عتامة العين الطفيلي:** ويسببه ديدان مفلطحة ثنائية العائل، وهو من أخطر الأمراض التي تصيب العين، لأنه يتطفل على عيون الأسماك في كل الأعمار، وبخاصة أسماك المزارع وأسماك المياه العذبة البرية. تتمثل أعراضه في: جحوظ واضح في العين المصابة مع وجود بياض شديد وتجمع سائل مائي فيها، وانفجار محتوياتها في المراحل المتقدمة، ووجود ديدان مفلطحة صغيرة بيضاء وفطريات في العين، وعصبية مع ضعف في الحركة.

٥- **مرض ديدان الدم:** ويصيب أسماك البلطي والمبروك والبوري، وتسببه ديدان تريماتودا ثنائية العائل اسمه *(Sanguinicola sp)*، ومن علامات الإصابة: بطء الحركة، والتهاب الخياشيم، والتجمع حول مصبات المياه، وظهور حالات الاستسقاء، مع جحوظ العينين في الأعمار الكبيرة.

٦- **مرض ديدان الجلد:** تسبب هذا المرض ديدان التريماتودا المفلطحة يطلق عليها اسم *(Gyrodactylus sp)*، حيث تلتصق بالسطح الخارجي لجلد وزعانف وخياشيم وعيون السمكة في الأعمار الصغيرة؛ مما يؤدي إلى نفوق أعداد كبيرة منها، يصيب هذا الطفيل جميع أنواع أسماك المياه العذبة، وكثير من أسماك المياه المالحة، ومعظم أسماك الزينة. تتمثل علامات المرض في: ظهور مناطق بيضاء أو رمادية، ووجود مناطق خالية من القشور مع إفرازات قرمزية، وحك أجسامها في القاع، وتهدل الزعانف وفقد الشهية، وشحوب الخياشيم.

■ **الأوليات وحيدة الخلية:** وتسبب العديد من الأمراض التي من أهمها:

١- **مرض إلتهاب أمعاء الأسماك:** ويسببه طفيل ينتمي إلى فصيلة (Myxosporadia) يسمى بـ *(Enteromyxum leei)* وهو من أخطر الطفيليات التي تصيب أمعاء الأسماك البحرية المستزرعة، خاصة الدنيس والشاغور. تتمثل أعراض المرض في: فقد الشهية، ونقص النمو، ونحول عام، وانتفاخ البطن.

٢- **مرض الأوليات الجلدية:** وتتمثل أعراضه في: ارتشاحات دموية على الجلد، وتساقط القشور، وحك الأسماك نفسها بالأجسام الصلبة. وغالباً ما تصيب الأسماك الصغيرة من العائلة البورية والبلطي مسببة خسائر اقتصادية كبيرة.

٣- **الأوليات الكمثرية:** ويسببه طفيل أولي كمثري الشكل، يتراوح طوله ما بين ٤٥-٧٠ميكروناً، يصيب السطح الخارجي لأسماك المياه العذبة مسبباً نسبة نفوق عالية تصل إلى ٦٠٪ بين الأسماك الصغيرة. تشتمل أعراضه على: تساقط القشور، وتواجد الأسماك حول الصخور، ووجود بقع سماوية اللون على الظهر والزعانف.

٤- **مرض النقطة البيضاء:** ويسببه طفيل أولي يعد من أكبر الأوليات الخارجية التي تصيب أسماك المياه العذبة يطلق عليه *(Ichthyophthirius multifilis)*، كما يوجد طفيل هدبي آخر يسبب نفس المرض في أسماك المياه المالحة، ولكنه أصغر حجماً من طفيل أسماك المياه العذبة، من اهم علامات الإصابة بهذا الطفيل: ظهور بقع بيضاء على سطح الجلد والزعانف، وارتخاء الزعانف وفقد الشهية، وزيادة المخاط والعصبية، وحك الجسم في جوانب الحوض أو الصخور، وصعوبة التنفس وعدم الاستجابة للمؤثرات الخارجية.



■ أسماك مصابة بمرض الأوليات الجلدية.

٥- **مرض التريكودينا:** ويسببه طفيل أحادي الخلية من جنس *(Trichodina sp)*، صغير الحجم يبلغ قطره ٤٠ميكرون، ويعد من الأمراض الطفيلية الخارجية الأكثر شيوعاً بين أسماك المياه العذبة والمالحة. تشتمل أعراضه على: ظهور بقع رمادية، وصعوبة التنفس، وحك الجسم.

■ **الأوليات السوطية:** وهي طفيليات أولية تمتلك أسواطاً يستخدمها في الحركة، تسبب الطفيليات السوطية العديد من الأمراض للأسماك منها، ما يلي:

١- **مرض التهاب الجلد:** ويسبب هذا المرض طفيل سوطي كمثري الشكل له زوجين من الأسواط يعرف بـ *(Ichthyoboda sp)*، يصيب جلد وخياشيم الأسماك ذات الأعمار الصغيرة، وتظهر أعراضه على شكل إفرازات مخاطية كثيرة على الجلد، رمادية اللون، وتساقط القشور، وقروح سطحية أو عميقة على الجسم، مع تآكل الزعانف، وصعوبة التنفس.

٢- **مرض الأميلودنيا:** ويسببه طفيل سوطي وحيد الخلية يعرف بـ *(Amyloodinium ocellatum)*، يهاجم جلد وخياشيم أسماك الدنيس والقاروس والبوري والعديد من الأسماك المستزرعة، مسبباً التهابات حادة. تشمل أعراض الإصابة: العزوف عن الطعام مع تغير في لون الأسماك الطبيعي، وتجمعها بكثافة عند مصبات المياه، وقلة الحركة، والتنفس السريع، وظهور بقع رمادية على الجسم والخياشيم.

٣- **مرض التريبانوسوما:** ويسمى بمرض النوم، ويسببه طفيل أحادي السوط يعرف بالتريبانوسوما *(Trypanosoma)*، يصيب

معظم سماك المياه العذبة والمالحة. تتمثل أعراضه في: شحوب الجلد والخياشيم، وبطء الحركة، وحركات تنفسية حادة.

٤- مرض الكربتوبيا: ويسببه طفيل أولي، ثنائي الأسواط يطلق عليه *(Cryptobia sp.)*، يعيش بين خلايا الدم الحمراء، وقد يصيب الجلد والخياشيم والزعانف، وقد يوجد في القناة الهضمية لبعض أسماك المياه المالحة. تتمثل أعراض الإصابة في: شحوب وتآكل الخياشيم والجلد وتقرحات جلدية، وسيولة الدم، وضعف الحركة، وانسداد في الشعيرات الدموية.

٥- مرض الهكساميتا: ويسببه طفيل كمثري الشكل له ثمانية أسواط يسمى بـ *(Hexamita intestinalis)*، ويصيب معظم أسماك المياه العذبة وبعض أسماك المياه المالحة وأسماك الزينة. تظهر أعراض المرض على شكل: شحوب مع فقر دم، ولون داكن مع استسقاء وجحوظ العينين، واحمرار منطقة الشرج، وتضخم الخياشيم، وشراهة في الأكل في بداية الإصابة، وعزوف عن الأكل عند تفاقمها، والعوم بسرعة نتيجة للألم.

● البوغيات

تصاب بها بعض الأسماك نتيجة لإصابتها ببعض الطفيليات في مرحلة الأبواغ، والأبواغ خطرة جداً على حياة الأسماك لكونها سهلة الانتشار، ولها قدرة عالية على مقاومة الظروف الطبيعية، ومنها ما يلي:

١- مرض التهاب الكيس السباحي الطفيلي: وتسببه الأبواغ المخاطية *(Spherospora spp)* في مراحله النامية، حيث تصيب اصبعيات أسماك الكارب العادي، وتتمثل أعراضه في: عتامة جدار الكيس السباحي، وتضخم الكلى مع وجود احتقان شديد بها.



■ بوغيات الطفيل *(Spherospora spp)* المسببة لالتهاب الكيس السباحي الطفيلي.

٢- مرض الدوامة: ويصيب غضاريف الرأس والعمود الفقاري بواسطة بوغيات دائرية أو بيضاوية الشكل تحتاج إلى نوع معين من الديدان كعائل ثانوي. يصيب هذا الطفيل معظم أسماك المياه العذبة وبعض أسماك البحر وأسماك السلمون، خاصة الصغيرة منها. تتمثل أعراض الإصابة في: قيام السمكة بحركات عصبية غير منتظمة على شكل دوائر، وظهور منطقة سوداء داكنة عند الزعنفة الذيلية والمنطقة الخلفية للأسماك الصغيرة، وظهور تشوهات عظمية في الأسماك البالغة، وضعف وهزال نتيجة للحركات العصبية المستمرة وفقدان الشهية.

● الأمراض الناجمة عن القشريات

تنتمي القشريات إلى طائفة مفصليات الأرجل، وتعيش أغلبها متطفلة على الكائنات الحية الأخرى مسببة لها حالة مرضية ومن بينها الأسماك بمختلف أنواعها، ومن تلك القشريات التي تتطفل على الأسماك وتسبب لها أمراض، ما يلي:

١- مرض القشريات الخطافية: وتعد القشريات الخطافية من أخطر الطفيليات الخارجية التي تصيب أسماك المياه العذبة المستزرعة والمفرخات، منها النوع *(Lernea elegans)* الذي يهاجم الجلد والزعانف والخياشيم والعيون والفم، وقد يخترق جلد البطن ويهاجم الكبد والرأس والمخ. تتمثل أعراضه في: الحركات العصبية ثم النفوق إذا كانت الإصابة في المخ، وإصابة الجلد تؤدي إلى حك الجسم، وزيادة المخاط وتساقط القشور وتهدل الزعانف، ووجود نقط نزفية وجروح كبيرة، وصعوبة في التنفس.

٢- مرض النيروسيلا: ويسببه طفيل النيروسيلا *(Nerocila sp)* الذي ينتمي إلى القشريات متساوية الأرجل، يصيب بشكل عام أسماك البوري منذ مراحله اليرقية الأولى، وقد يصيب أسماك القاروس المرباة في الأقفاص. تتمثل أعراضه في: انخفاض نسبة النمو، وقلة احمرار الخياشيم بسبب فقر الدم، وكثرة الوفيات في الأقفاص المصابة.

٣- مرض قمل السمك: ويسببه قمل السمك القشري *(Argulus sp)* الذي يتطفل على جلد وخياشيم العائل من أسماك المياه العذبة والمالحة فيمتص دمها، ولونها بني مشوب بلون أخضر. تشتمل أعراض المرض على: تشققات في الجلد وقشور، وارتخاء الزعانف وفقد الشهية، وحك الجسم في الأجسام الصلبة، وعدم الاتزان في العوم، مع عدم الاستجابة للمؤثرات الخارجية، ونقط دائرية على الجلد.

٤- مرض قراد الأسماك: ويسببه قراد السمك *(Ergasilus sp)*، ويعد أحد أنواع ماصات الدم القشرية مجدافية الأقدام. تتطفل على الخياشيم، كما تقوم بنقل بعض أوليات الدم مثل التريبانوسوما، تؤدي الإصابة بهذا الطفيل إلى نسبة نفوق قد تصل إلى ٥٠٪. ينتقل المرض عن طريق التلامس والمياه. تتمثل أعراضه في: تآكل أطراف الخياشيم وتهدلها، وشحوب الخياشيم وتضخمها والتصاق خيوطها، والعزوف عن الطعام والتنفس بصعوبة والعصبية غير العادية أثناء العوم، والهزال العام في الجسم، وكبر حجم الرأس نسبياً.

● الأمراض الفطرية

تعد الفطريات أحد الكائنات المرضة التي تصيب مختلف أنواع الكائنات الحية ومن بينها الأسماك. من الأمراض التي تسببها الفطريات للأسماك ما يلي:

١- مرض السابرولجنيا: ويُشتق اسمه من الفطر المسبب له وهو عفن مائي يطلق عليه *(Saprolegnia sp)*. يتميز الفطر بوجود خيوط طويلة متفرعة وغير مقسمة في نهايتها حوافظ جرثومية، يصيب هذا الفطر السطح الخارجي لجسم أسماك البلطي والمبروك والقراميط والبوري المستزرعة. من علامات الإصابة: مشاهدة قروح جلدية مغطاة بالفطر الذي يشبه تجمعات وبر القطن على الزعانف والجلد والخياشيم، ويكون لون الخياشيم رمادي مصفر.

٢- مرض الأرجوحة: ويسمى الفطر المسبب له *(Ichthyophnus hoferi)*، ويأخذ شكلاً مستديراً أو كروياً عندما يكون داخل جسم السمك. يصيب أسماك المياه المالحة والعذبة والشروك وأسماك الزينة. نسبة الإصابة عالية، ولكن نسبة النفوق ضعيفة. تتمثل أعراض المرض في: تقرحات سطحية حمراء داكنة وتشوهات في العمود الفقاري، ووجود عقد بيضاء أو بنية في الأعضاء الداخلية، وحالات الاستسقاء وسقوط القشور وجحوظ العينين، والهزال الشديد مع عدم الاتزان نتيجة للعزوف عن تناول الغذاء.

٣- مرض تعفن الخياشيم: ويسببه فطر له خيوط طويلة متفرعة يعيش خارج الأوعية الدموية يعرف باسم *(Branchiomyces demigrans)*


■ سمكة مصابه بتعفن الخياشيم.

ويعيش خارج الأوعية الدموية، أما النوع *(Branchiomyces sanginus)* فيعيش داخلها. يصيب خياشيم أسماك المياه العذبة والشروب المستزرعة، فتظهر عليها الأعراض التالية: التوقف عن الغذاء، والعوم بطريقة عمودية ورأسها إلى الأسفل، زيادة إفراز المخاط على الخياشيم والسطح الخارجي.

● الأمراض البكتيرية

تعيش البكتيريا في الماء؛ لذلك تكون فرصة إصابة الأسماك بالأمراض التي تسببها البكتيريا عالية جداً، وبطبيعة الحال تنتشر الأمراض البكتيرية في الأسماك إذا كانت الظروف ملائمة، مثل الزيادة في كثافتها أو عند إصابتها بجروح أو خدوش، ومن تلك الأمراض ما يلي:

١- مرض الاستسقاء المعدي: ويعد من أكثر الأمراض انتشاراً وفتكا بالأسماك، حيث يصيب كثير من أنواعها فيؤدي إلى نفوقها. تتمثل أعراضه في: فقدان الشهية، وقلة الحركة، مع تجمع الأسماك في الأركان، ويلاحظ وجود قروح نزفية على الجلد مكان تساقط القشور، وتورم البطن لامتلائها بسائل مصفر له رائحة القيح.

٢- المرض العمودي (Columnaris disease): ويسببه ميكروبات بكتيرية عصوية رفيعة ومرنة، طويلة نسبياً متموجة وسالبة الجرام، تسمى آكلة الخلايا *(Cytophaga columnaris)*، حيث تفرز مواد تحلل الأنسجة. يصيب هذا المرض السطح الخارجي لأسماك المياه العذبة الدافئة فقط (البرية والمستزرعة في جميع الأعمار) خصوصاً الرأس والخياشيم والمنطقة الظهرية، وكذلك أسماك الزينة. تتمثل أعراضه في: ظهور قروح بيضاء أو رمادية على السطح الخارجي تحاط مع تقدم المرض بحواف حمراء، وتبدو الأماكن المصابة بلون أصفر باهت مع تساقط القشور، وتضخم والتهاب الخياشيم مع زيادة المخاط، وظهور حواف رمادية حول الزعانف، وتبدو الأسماك ضعيفة وهادئة، وتظهر عدم التوازن أثناء الحركة.

٣- مرض التسمم الدموي السودوموناس: وتسببه بكتيريا عصوية الشكل قصيرة ومتحركة وسالبة الجرام تسمى *(Pseudomonas fluorescens)* تعيش طبيعياً في الماء وفي أمعاء السمك، وعند توفر الظروف الملائمة فإن البكتيريا تنتقل إلى السمكة عن طريق الفم أو الجروح مسببة المرض. يصيب هذا المرض جميع أنواع أسماك المياه العذبة والشروب (Brackish) المستزرعة والحرة وأسماك المياه المالحة والزينة. تتمثل أعراضه في: تغير لون صبغة الجلد مع زيادة إفراز المخاط على السطح الخارجي للجسم، وتساقط القشور مع وجود مساحات نزفية على قاعدة الزعانف والجلد، وتآكل الزعانف، واستسقاء بطني مع جحوظ في العينين.

٤- مرض النفاخ التعفني: يسبب هذا المرض بكتيريا *(Edwardsiella tarda)* وتظهر على شكل عصيات قصيرة متحركة سالبة الجرام، تتبع عائلة البكتيريا المعوية، يصيب أسماك المياه العذبة والشروب المالحة والأسماك القطية وأسماك الثعابين، وبعض أسماك الزينة، وذلك عند درجات الحرارة العالية. تتمثل أعراضه في: ظهور إصابات مملوءة بغاز كريه الرائحة، وفقد السمكة لاتزانها والصبغة الجلدية الخارجية، وجحوظ العينين.

٥- مرض التسمم الدموي (الأيروموناس المتحرك): تسبب هذا المرض بكتيريا عصوية الشكل مستقيمة وقصيرة وسالبة الجرام ومتحركة من جنس *(Aeromonas hydrophila)*. يعيش ميكروب الأيروموناس معيشة تكافلية داخل أمعاء الأسماك، وعند توفر العوامل الضاغطة مثل نقص الأوكسجين أو الغذاء، أو إصابة الخياشيم والجلد بالطفيليات الخارجية فإنه يدخل إلى الدم مسبباً حالة مرضية. يصيب هذا المرض جميع أسماك المياه العذبة المستزرعة والحرة وأسماك المياه المالحة وأسماك الزينة. تتمثل أعراض المرض في: الحالة فوق الحادة نفوق مفاجئ وسريع، وفي الحالة الحادة احمرار في قاعدة الزعانف والفم والمجرى تحت الفك السفلي والغطاء الخيشومي ومنطقة الشرج، ظهور حالة استسقاء البطن وجحوظ العينين وسقوط القشور. أما الحالة المزمنة فتتميز بوجود قروح جلدية على معظم الجسم الخارجي محاطة بمناطق حمراء.


■ أعراض مرض التسمم الدموي الإيروموناس.

٦- مرض الفيبريو: وتسببه بكتيريا الفيبريو من النوع *(Vibrio angullarum)*، وهي ميكروبات سالبة الجرام، متحركة، وعصوية، قصيرة، وضمية الشكل. يصيب هذا الميكروب معظم أسماك المياه المالحة والشروب وأسماك الزينة، وبعض أسماك المياه العذبة، خاصة عند درجات الحرارة العالية. تشتمل أعراض الإصابة على: احمرار عام في الجسم مع وجود نقط نزفية على سطح الجسم الخارجي وتقرحات عميقة، مع تساقط القشور والاستسقاء البطني وجحوظ العينين.

٧- مرض الطفح الدملي: وتسببه بكتيريا عصوية غير متحركة سالبة صبغة الجرام اسمها العلمي *(Aeromonas salmonicida)*. تصيب العائلة السالمونية من خلال الجروح الصغيرة في الجلد والخياشيم. تتمثل أعراض الإصابة في: التهاب الأمعاء بصورة شديدة، وانتفاخ الكيس الهوائي، وظهور بقع صغيرة ونزف في الكبد، ونزف في الجزء الداخلي من الخياشيم، ونزف دموي في العضلات تمتد إلى السطح مكونة حروق، وفي هذه الحالة تصبح بطيئة الحركة.

٨- درن الأسماك: وتسببه بكتيريا عصوية طويلة ورفيعة ومستقيمة أو منحنية قليلا غير متحركة موجبة صبغة الجرام. اسمها *(Mycobacterium fortuitum)* عندما تكون في أسماك المياه العذبة، بينما اسمها *(Mycobacterium marinum)* في حالة أسماك المياه المالحة، فهي إذاً تصيب أسماك المياه العذبة والمالحة وأسماك الزينة. تتمثل أعراض الإصابة في: انعزال واختباء الأسماك المريضة، واختلال في الحركة والتوازن، وشحوب وهزال نتيجة للعزوف عن تناول الغذاء، وتقرحات جلدية عميقة مع التواء وتشوهات في العمود الفقاري والرأس وجحوظ العينين.

٩- مرض الباستريلا: وتسببه بكتيريا *(Pasteurella piscicida)*. تؤدي الإصابة به إلى نفوق أعدادا كبيرة لدى صغار الأسماك، تتمثل علامات الإصابة في: اسوداد الجلد، وتضخم وانتفاخ البطن، واصفرار الكبد والطحال، ولكن لا توجد جروح أو خدوش.

● **الأمراض الفيروسية**

الفيروسات أصغر الكائنات الحية، ولا يمكن رؤيتها إلا تحت المجهر الإلكتروني، وتتميز بأنها لا تقوم بعملية التغذية والهضم كغيرها من الكائنات الأخرى، إذ تعتمد بشكل كامل على الخلية الحية للعائل الذي توجد عليه، وهي تصيب العديد من الأسماك فتسبب لها أمراضا مختلفة منها:

١- **مرض تنكرز البنكرياس المعدي**: ويسببه فيروس من عائلة البيرنا، فيحدث نسبة عالية من النفوق لسمك البلطي والمبروك في الأعمار الصغيرة. يمكن التعرف عليه من خلال ملاحظة نسبة النفوق العالية وجحوظ العينين، والاستسقاء، والبقع النزفية في الأحشاء الداخلية وقاعدة الزعانف، وعدم التوازن في العوم.

٢- **مرض الحويصلات اللمفاوية**: ويسببه فيروس من الفيروسات العملاقة، ويصيب أسماك القاروس وموسى والبلطي والدنيس. يمكن التعرف عليه من وجود أورام صغيرة تشبه الفراولة في أماكن متفرقة من الجسم، وكذلك هزال ونحول السمك.

٣- **جدري المبروك**: وينتمي الفيروس المسبب لهذا المرض إلى عائلة فيروسات الهربس. يستقر الفيروس في نواة خلايا الجلد مسببا تكاثرها؛ مما يؤدي إلى تكون ما يشبه الأورام، ومن أهم علامات الإصابة ظهور بقع شمعية على أجزاء مختلفة من الجسم فيسبب ضعفها وهزالها.

٤- **حمى سمك القط الأمريكي**: ويسبب هذا المرض نفوق يصل إلى ١٠٠٪، ومن علاماته: جحوظ العينين وانتفاخ البطن، والعوم بطريقة حلزونية أو قد تتوقف عن العوم.

٥- **حمى الربيع الفيروسية**: ويسببه فيروس *(Rhabdovirus caprio)* وهو خطر على أسماك المبروك حيث تصل نسبة نفوقها إلى ١٠٠٪. يستدل على المرض من نسبة النفوق العالية، ووجود الاستسقاء بالبطن وجحوظ العينين والبقع النزفية على الجلد والخياشيم وعدم الاتزان أثناء العوم.



■ سمكة مصابة بحمى الربيع الفيروسية.

● **الأورام**

تصنف الأورام التي تصيب الأسماك إلى:

■ **أورام حميدة**: وهي أورام بطيئة النمو ولا تتلف الأنسجة المجاورة، ولا تنتشر إلى أجزاء الجسم المختلفة، وتتكون من نسيج ضام متجانس ومنتظم البنية يشبه النسيج الذي انبثق منه، ومنها ما يلي:

١- **أورام البشرة الساترة**: وتنشأ نتيجة تأثير مسبب معين وتزول بزوال المسبب، وهي أورام غنية بالأوعية الدموية الممتلئة بالدم؛ لذلك تظهر حمراء اللون.

٢- **أورام الحويصلات الليمفاوية**: وتوجد في الأسماك البحرية والنهرية على هيئة عقد صغيرة على جسم السمكة، وقد توجد في الجوف الفموي وفي القلب والطحال وفي الزعانف. يسبب هذا الورم فيروس يتكاثر في السيتوبلازما.

■ **أورام خبيثة**: وهي أورام سريعة النمو، تتلف الأنسجة، سريعة الانتشار في الجسم، ولا تزول بزوال المؤثر، وتوجد غالباً في البشرة الساترة، وتسمى سرطانات (Carcinoma)، أو في الأنسجة الضامة وتسمى (Sarcoma)، ومن الأمثلة عليها ما يلي:

١- **سرطان الكبد**: لوحظ أن نسبة حدوث هذا المرض في بعض أحواض سمك السلمون النهري وصلت إلى ١٠٠٪ خصوصاً عندما تتغذى على مخلفات بذرة القطن أو تباع الشمس أو الفول السوداني المخزنة بصورة رديئة، حيث تنتج فطر *(Aspergillus)* سموم الأفلاتوكسين التي تؤثر على الكبد وتسبب سرطان الكبد.

٢- **سرطان الغدة الدرقية**: ويعد من أهم أمثلة السرطانات عند الأسماك، حيث يسبب تفكك بعض العقد الدرقية الصغيرة ودخولها إلى الأنسجة المجاورة، أو الأوعية الدموية ثم تستقر في قاعدة الفم أو في الخياشيم مسببة الاحتقان ومعوقة للتنفس.

٣- **ورم الميلانين العفلي**: ويسبب سقوط الزعانف وتلف جدار البطن ويؤثر في الدماغ.

● **الأمراض الوراثية**

تحدث الأمراض الوراثية أحياناً نتيجة لعملية التهجين للحصول على أنواع ذات صفات محددة، أو للسيطرة على بعض الأمراض الوراثية للحد من تأثيرها أو للتخلص منها، ولتلافي ذلك يجب مراعاة ما يلي:

١- اختيار آباء أقوياء وبصحة جيدة.

٢- أن تكون التغذية جيدة وكافية كماً ونوعاً، وخاصة بالنسبة لليافعات.

٣- التخلص من الأسماك المشوهة.

● **أمراض النقص الغذائي**

تُبين الدراسات والأبحاث أن كمية ونوعية الغذاء تؤثر على صحة الأسماك، وأن النقص أو الزيادة في أحد مكوناتها يؤدي إلى حالة مرضية، ومنها ما يلي:

■ **الفيتامينات**: وهي مواد ضرورية لصحة الجسم، ولكن حاجة الجسم لها تختلف باختلاف أنواع الأسماك، وعلى الظروف البيئية، ومنها:

١- فيتامين (A): وتتعارض زيادته مع فيتامين (C) الموجود في غذاء بعض الأسماك؛ مما يؤدي إلى نخر الزعانف وخفض مكداس الدم (الهيماتوكريت) (Hematocrit)، كما أن نقصه يؤدي إلى تكلس الدهون بالكبد وتنخر الخلايا الكبدية.

٢- **فيتامين (B) المركب**: ويؤدي نقصه إلى اضطرابات عصبية وانخفاض في نمو السمك، وضعف في قدرتها على مقاومة الظروف غير المناسبة. يؤدي نقص فيتامين (B5) إلى الإصابة بمرض الخياشيم الغذائي. بينما يؤدي نقص فيتامين (B6) إلى موت جماعي.

٣- **فيتامين (C)**: ويسبب نقصه تشوهات مظهرية مع اختفاء اللون.

٤- **فيتامين (E)**: ويؤدي نقصه إلى خفض مكداس الدم، وضروري لأجنة الأسماك.

٥- **فيتامين (H)**: ويسبب نقصه مرض المخاط الأزرق أو مرض البقع المخاطية.

٦- **فيتامين (K)**: ويسبب نقصه انخفاض المكداس، وضروري لتخثر الدم.

٧- **فيتامين (M)**: ويؤدي نقصه إلى فقر الدم وشحوب اللون.

■ **فقر الدم**: له أسباب عديدة منها الإصابة الشديدة بالطفيليات الحيوانية أو بسبب النقص الغذائي.

■ **التهاب المعدة**: يحدث نتيجة لتغذية الأسماك على غذاء جاف أو طعام سهل الهضم مثل ديدان (Tubifex)، أو نتيجة لنقص الفيتامينات.

● **الأمراض البيئية**

تتعرض البيئات المائية للتلوث نتيجة لتراكم كميات كبيرة من مخلفات المصانع والصرف الصحي والأمطار الحمضية؛ مما يؤدي إلى إصابة الأسماك بأمراض عديدة تسبب خسائر اقتصادية، ولكنها غير معدية، وتؤثر على الأمن الغذائي للإنسان، ومن تلك الأمراض ما يلي:

١- أمراض نخر الخياشيم: ويصيب الأسماك نتيجة لارتفاع الرقم الهيدروجيني في الماء؛ مما يسبب تسممات عديدة لها، كما يؤثر في خلايا الدم الحمراء ويقلل من كمية الأوكسجين في الدم. أما وجود الأمونيا فيؤثر على النسيج الخيشومي والكبد والنسيج العصبي.

٢- مرض الحموضة: ويحدث عند زيادة درجة الحموضة عن المستوى المناسب للسمكة؛ مما يؤدي إلى ضيق التنفس، ولذا تحاول السمكة بلع الماء والقفز منه، ومن أعراضه: يتجه الرأس إلى الأعلى بينما تأخذ السمكة وضعا مائلا، ثم تأخذ الوضع الجانبي مع الرجفان، ووجود مخاط متخثر على الخياشيم والجلد، وتغلق الفم وغطاء الخياشيم جيدا.

٣- مرض استسقاء الكيس المحي: ويصيب يرقات التروبت والسلمون عندما يزيد مستوى النشادر والمادة البولية في البيئة السمكية الناتج عن عدم تجديد المياه في فترات مناسبة في أحواض التفقيس، وكذلك بسبب انخفاض المناعة الطبيعية لدى اليرقات، أو للتغيرات غير المنضبطة في الوسط الذي تعيش فيه اليرقات.

٤- مرض خلل توازن الأوكسجين: حيث يؤدي الخلل في توازن الأوكسجين إلى خلل في عملية تنفس الأسماك.

٥- تسمم الأسماك: وفيه تدخل السموم إلى جسم السمكة من خلال الجروح أو عن طريق الجهاز الهضمي أو الخياشيم. تتمثل أعراض التسمم في: اضطرابات الحركة، والتفاعل العصبي، وتغير لون الجلد والزعانف، والإصابات الطفيلية، وانحلال الدم.

٦- اختلال درجة الحرارة: وتتأثر به الأسماك الصغيرة عند انخفاض درجة الحرارة المفاجئ، إذ يحصل تحلل في الدم، كما أن ارتفاع درجة الحرارة المستمر في أحواض أسماك الزينة يسبب نقص الأكسجين.

٧- مرض الفقاعات الغازية: ويحدث نتيجة لانخفاض ضغط الغاز المفاجئ بالماء نتيجة لاستهلاك الأوكسجين أو انخفاض درجة الحرارة. تتمثل أعراضه في: ارتفاع ضغط غاز الأسماك مقارنة بضغط غاز الماء، وحدوث فقاعات غازية تحت الجلد والعيون؛ مما يؤدي إلى نفوق السمك.

سبل الوقاية من الأمراض

تعد وقاية الأسماك من الإصابة بالأمراض المختلفة عامل مهم للمحافظة على الثروة السمكية،



وكما يقال: «درهم وقاية خير من قنطار علاج»، وتتم الوقاية من خلال عدة سبل تتمثل فيما يلي:

- **تجفيف التربة**

يساعد تجفيف التربة بشكل فعَّال في القضاء على الطفيليات والأطوار المعدية والفطريات والبكتيريا والفيروسات، وحتى العوائل الناقلة لها من القواقع والقشريات والديدان، ولذلك عند وجود أي تلوث بيئي يجب سحب المياه من الأحواض وتعريضها لأشعة الشمس لمدة لا تقل عن ٤٠ يوماً حتى يتشقق سطح القاع، ثم إزالة جميع البقايا النباتية للتخلص من الأماكن التي تأوي إليها المسببات المرضية أو عوائلها.

- **استخدام المطهرات**

يعد استخدام المطهرات مكملاً لعملية التجفيف للقضاء على الأطوار المتجرثمة التي لم تقض عليها عملية التجفيف، ومن أهمها الجير الحي الذي يزيد من الخاصية القاعدية فيؤثر بدوره على مسببات الأمراض. أو تستخدم بعض المحاليل المخففة مثل الفورمالين ١٠٠ جزء / مليون جزء، أو استخدام محلول كبريتات نحاس ١/٢٠,٠٠٠ أو يضاف الفورمالين بالصورة التجارية بمقدار ٢,٥مل/١٠لتر ماء.

- **رعاية أحواض الزريعة**

يعد حدوث خلل في رعاية الأحواض عاملاً رئيساً في إصابة الأسماك بالأمراض الفتاكة، وبالتالي حدوث كارثة؛ لذا يجب على صاحب المزرعة المراقبة المستمرة لمياه المزرعة وخواصها من حيث:

- نسبة الأوكسجين.
- الرقم الهيدروجيني.
- تركيز الأملاح والأمونيا.
- منع دخول أي كائنات غريبة قد تكون حاملة للمرض أو العدوى، أو دخول الأسماك البرية الحاملة لأي طور مرضي أو المفترسة عن طريق وضع شبك على مداخل المياه.

- **رعاية الأسماك والزريعة**

تتم رعاية الأسماك والزريعة بحماية المزرعة من أية إضافات جديدة قد تكون حاملة للمرض فتساعد على انتشاره، لذا يجب التأكد من مصدر أي إضافة جديدة للمزرعة أو على الأقل تعريضها لحمامات المضادات الحيوية المخففة أو المطهرات عن طريق الطبيب البيطري.

صفات السمك الطازج

تعد الأسماك سريعة التلف مقارنة بالأنواع الأخرى من اللحوم، ويمكن التعرف على الأسماك الطازجة من خلال ملاحظة بعض الصفات التي تدل على أنها طازجة وصالحة للأكل والتي تتلخص فيما يلي:-

١- أن يكون جسم السمكة سليم وخالي من أي خدوش أو تغير في اللون.

٢- أن تكون السمكة لامعة وبراقة والقشور لامعة ويصعب نزعها من الجسم ولا تتساقط عند تمرير اليد عليها بعكس اتجاهها.

٣- أن تكون العينان لامعتان وليست غائرة أو مشوشة.

٤- أن لا تترك أثراً لمكان الضغط عند الضغط على جسم السمكة.

٥- أن يكون قوام السمكة متماسك عند وضعها على راحة اليد ولا يميل ذيلها للأسفل.

٦- أن تكون الرائحة المنبعثة من السمكة رائحة البحر، وليست مثل رائحة النشادر.

٧- أن تكون الخياشيم أثناء فتحها ذات لون أحمر وردي وخالية من المخاط.

٨- أن لا يكون لحم السمكة المجاور للعظم أحمر اللون عند قطعها.

٩- أن تغوص إلى القاع عندما توضع في إناء يحتوي على الماء.

المراجع

دراسة حول أمراض الأسماك في الوطن العربي/ المنظمة العربية للتنمية الزراعية

-http://forum.stop55.com/189202.html

-http://www.angelfire.com/mi4/fish775/sick.htm

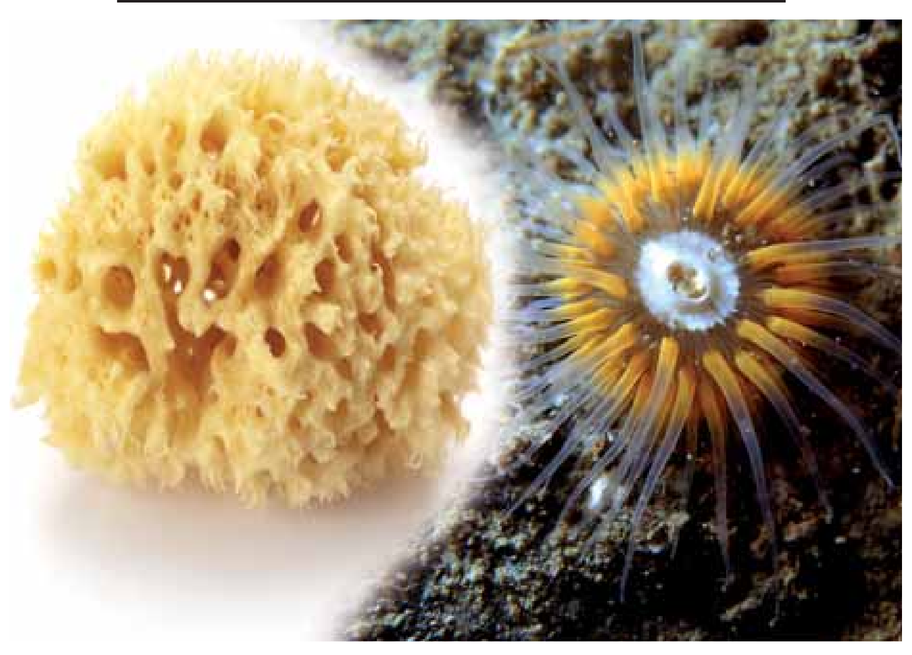
-http://www.kenanaonline.net/page/3833

-http://www.aquaticcommunity.com/disease/

-http://en.wikipedia.org/wiki/Fish_diseases_and_parasites

اللافقاريات البحرية (١)

أ. ضاوي بن زيد الدعجاني



يعد علم اللافقاريات (Invertebrates) أحد الفروع الهامة من أفرع علم الحيوان لكل المشتغلين والمختصين بعلم الحياة أو الأحياء، وقد أطلق عليها هذا الاسم لأنها لا تمتلك عمود فقري إضافة إلى كونها حيوانات بدون هيكل عظمي داخلي. وتمثل نسبة هذه الحيوانات من بين جميع أفراد المملكة الحيوانية نحو (٩٧٪) ويصل عددها إلى ما يقارب من ٢ مليون نوع ، أما باقي أنواع الحيوانات والتي تمتلك عمود فقري ولها هيكل عظمي، فتعرف بالفقاريات و تمثلها الأسماك، البرمائيات، الزواحف، الطيور والثدييات.

تضم اللافقاريات مجموعة هائلة من الحيوانات التي تظهر تنوعاً في التركيب و الحجم والتكيف لظروف الحياة المختلفة. وتتواجد هذه الأحياء في البيئة الأرضية و البيئة المائية، حيث يتواجد معظمها في البحار والمحيطات. يتناول هذا المقال اللافقاريات البحرية من حيث الأهمية البيئية والتصنيف والسلوك وغيرها.

يمكن تمييز اللافقاريات البحرية إلى بدائية و متقدمة، فاللافقاريات البدائية أو البسيطة (Lower Invertebrates) - تعيش في البحار والمحيطات - تتميز بتجويف جسمي لا يحتوي مادة السيلوم - سائل مكون من طبقة الميزوديرم الخلوية - وتشمل الإسفنجيات واللاسعات. أما اللافقاريات المتقدمة البحرية فتمتاز بتجويف جسمي يحتوي على سيلوم حقيقي، و تشمل الرخويات وشوكيات الجلد.

الإسفنجيات

تعد أغلب الإسفنجيات (المساميات أو المثقبات) حيوانات بحرية والقليل منها يقطن المياه العذبة حيث تعيش مثبتة وتنتشر من مكان لآخر لأن يرقاتها مهدبة ونشطة الحركة. وتضم الإسفنجيات نحو ٥٠٠٠ نوع من الأنواع مختلفة الشكل واللون والتركيب، فمنها ما يشبه الصفائح أو الكؤوس أو الشجيرات أو القباب ومنها ما لايتخذ شكلا معينا، كما يختلف أيضا في الحجم فمنها مالايزيد حجمه عن رأس الدبوس ومنها ما يصل قطره إلى ثلاثة أقدام. كما تختلف ألوانها من الأبيض والرمادي إلى الأصفر والبرتقالي والأحمر والأسود. وقد يكون اللون أخضراً وذلك لوجود بعض الكائنات الدقيقة كالطحالب التي تعيش معيشة تكافلية مع الإسفنج.

اختلف العلماء قديماً في تصنيف الإسفنج فتارة يعد حيواناً، وتارة أخرى نباتاً، كما أنه اعتبر في وقت ما كمادة غير حية ناشئة عن إفرازات الحيوانات التي تعيش داخل تجاويف الإسفنج. وفي عام ١٨٥٧ م عرفت طبيعته الحيوانية حيث شوهد الماء وهو ينقذف من الإسفنج خارجا من فتحة واسعة أو أكثر في قمته كما لوحظ دخول الماء إلى جسم الإسفنج من فتحات دقيقة عديدة منتشرة على سطحه، فالإسفنج أشبه بمرشح حي يتغذى على الأحياء الدقيقة التي تدخل جسمه مع الماء من الفتحات الدقيقة ثم يقذف الحيوان بالماء الخالي من الغذاء من فتحته الواسعة.

الخصائص العامة

من أهم الخصائص العامة لشعبة الإسفنجيات (Porifera ، Sponges) ما يلي:

١- الجسم ذو تماثل شعاعي أو عديم التماثل، والأنسجة متعددة الخلايا.

٢- الجسم مزود بثقوب كثيرة وقنوات أو حجرات تساهم في مرور الماء إلى داخل الجسم.

٣- لا تحتوي على أعضاء أو زوائد، وللجسم تجويف واحد هو التجويف المعدي.

٤- الحجرات والأسطح الداخلية للجسم مبطنة بخلايا متخصصة هي الخلايا المطوقة.

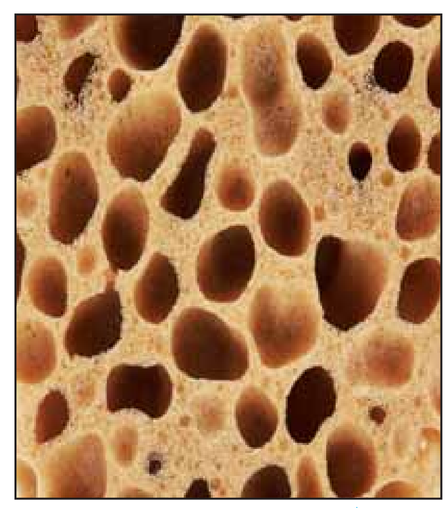
٥- تمتلك هيكل داخلي يتألف من كربونات الكالسيوم أو السيليكا أو من مادة إسفنجية تسمى مادة الإسفنجين.

٦- تتكاثر بطريقتين إما لا جنسية بالتبرعم أو جنسياً بالحيوانات المنوية والبويضات.

٧- لها ثلاثة نماذج تختلف فيما بينها في الشكل الخارجي المكون لها وتتدرج من النوع الأبسط تركيباً مروراً بالأنموذج المعقد ثم النموذج

الأكثر تعقيداً على التوالي: النموذج الأسكوني (Ascon Type)، والسيكوني (Sycon Type)، والليكوني (Lycon Type). حيث يتعقد تركيب الإسفنج في النموذجين السيكوني والليوكوني بغرض زيادة السطح المعرض للماء.

٨- عند فحص فرد صغير من شعبة الإسفنجيات مثل حيوان الليوكوسولينا نجد أن سطح جسمه يخترقه عدد كبير من الثقوب (Ostia) يدخل منها تيار الماء محملا بالأكسجين والكائنات الدقيقة التي يتغذى عليها الحيوان ليصل إلى الفراغ المعدى، ثم يخرج هذا الماء من الفتحة العليا (الفويهة) وعلى ذلك تكون الثقوب الجانبية فتحات إدخالية (شهيقية) والفتحة العليا فتحة إخراجية (زفيرية). وتحاط هذه الفتحات بخلايا عضلية منقبضة تستطيع قفل الفتحات عند انقباضها، وهي تتأثر بالحوافز مباشرة لعدم وجود أعصاب أو خلايا حسية ويتركب جسم الإسفنج من ثلاثة طبقات هي: طبقة جلدية طلائية (Dermal epithelium) لها القدرة على تغيير شكلها، وطبقة مبطنة للتجويف المعدي (gastral Laver) تعرف بالخلايا المطوقة (Chanocytes)، وطبقة الميزنشيم (mesenchymel layer) المحصورة بين الطبقتين السابقتين والمسؤولة عن إفراز الأشواك عن طريق الخلايا الهيكلية.



■ ثقوب الاسفنج.



■ تركيب الاسفنجيات.

● التصنيف

تشمل شعبة الإسفنجيات طائفة واحدة هي طائفة الإسفنجيات التي تنقسم إلى ثلاث تحت طوائف هامة هي:

■ **تحت طائفة الإسفنج الجيري (Calcarea):** وتتميز بأشواك جيرية ذات محور واحد أو ثلاثة أو أربعة محاور، تحاط الفتحة الزفيرية بالأشواك ولا يزيد طولها عن ٦ بوصات، وتندرج تحتها الرتب التالية:

- **رتبة وحيدة التجويف (Homocoele):** وفيها يكون جدار الجسم رقيق غير منثني ويحيط بتجويف واحد تحيط به الخلايا المطوقة (الأنموذج الإسكوني) ومن أمثلتها (Leucosolenia).

- **رتبة متباينة التجاويف (Heterocoele):** ومن أمثلتها جرانتيا (Grantia) وفيها يكون جدار الجسم سميك ومنثني على هيئة نتوءات أسطوانية، وبذا يتصل التجويف الأصلي بعدد من التجاويف الجانبية (القنوات الشعاعية) والخلايا المطوقة تبطن فقط التجأويف الشعاعية (أنموذج سيكوني).

■ **تحت طائفة الإسفنج السيليسي سداسي الأشواك (Hexactinellida):** ولها تركيب معقد ذو أشواك سداسية الأذرع وسليسية، ويقتصر وجود الخلايا المطوقة فيها على القنوات الراعية، ومن أمثلتها (Euplectella).

■ **تحت طائفة الإسفنجيات ذات الهيكل الإسفنجي (Demospongia):** وتشمل إسفنجيات بعضها عديم الهيكل مثل (Oscarella) وبعضها ذو هيكل إسفنجي فقط مثل إسفنج الحمام (Euspongia) أو من مادة سيليسية على شكل أشواك رباعية أو وحيدة الذراع مثل (Spongilla) وتشمل الرتب الآتية:

- **رتبة ذات الأشواك الرباعية (Tetractinelida):** ولها أشواك سيليسية وحيدة المحاور مثل (Halisarca) ومنها ما هو عديم الأشواك مثل (Geoda).

- **رتبة ذات الأشواك أحادية المحور (Monaxonida):** أشواكها سيليسية وحيدة المحور ومن أمثلتها (Cliona) التي تعيش في المياه المالحة.

- **رتبة ذات الهيكل الكيراتيني (Keratosa):** عديمة الأشواك وهيكلها على هيئة شبكة من ألياف إسفنجينية ولها أشكال مختلفة، منها ورقية الشكل مثل (Phyllospongia).

● التغذية

تسبب حركة سياط الخلايا المطوقة إحداث تيار الماء الداخل من الثقوب الشهيقية والخارج من الزفيرية وتلتهم الخلايا المطوقة الكائنات الدقيقة الموجودة في الماء (كالدياتومات وغيرها من الكائنات البحرية الدقيقة وتهضمها في

فراغات غذائية كما تلفظ بقايا الهضم . ويقال أن الغذاء يلتصق بالطوق وتحمله حركات جزيئات الطوق المتجهة من داخل الطوق إلى خارجه ، إلى قاعدة الطوق من الخارج حيث يقوم البروتوبلازم بحبس الغذاء في فراغات غذائية . وتتحرك الخلايا الأميبية تجاه الخلايا المطوقة لتحمل منها الغذاء المهضوم وتوزعه على أجزاء الجسم.

- **التكاثر**

تتكاثر الإسفنجيات جنسياً ولا جنسياً علاوة على أن الحيوان إذا قطع إلى جزئين استكمل كل نصف بقية الجسم . وإذا فصلت خلايا الحيوان عن بعضها وتركب بجوار بعضها تجمعت ونمت وكونت حيوانا جديداً، ويحدث التكاثر اللاجنسي بتكوين براعم جانبية تكون أفرادا جديدة في المستعمرة أو تنفصل .

أما التكاثر الجنسي فيتم فيه تكوين الحيوانات المنوية والبويضات من الخلايا الأميبية المتجولة (archaeocytes) ويتكون النوعان في الإسفنج الواحد إلا أنها تنضج في أوقات مختلفة . وللحيوان المنوي رأس كمثرية الشكل وذيل طويل متحرك، أما البويضة فكبيرة مستديرة. وبعد الإخصاب تتغلف البويضة المخصبة في حوصلة متكونة من خلايا متجاورة. ثم يبدأ الإنقسام والنمو وتكون يرقة حرة متحركة توالى نموها حتى تكون الحيوان الكامل. ويختلف شكل اليرقة في الحيوانات الإسفنجية المختلفة.



شكل (١) التكاثر الجنسي في الاسفنجيات.

الجوفمعويات

تضم شعبة الجوفمعويات (Coelenterata) – اللاسعات – أكثر من عشرة آلاف نوع من اللافقاريات التي تعيش في الماء العذب أو في مياه البحار منها الحيوانات الهيدرية (Hydrozoa)، والكأسيات (Schyphozoa)، والحيوانات الزهرية (Anthozoa)، الجدير بالذكر أن الكثير من هذه الحيوانات كان معروفا من قديم الزمان من عهد أرسطو. وكانت تعد حلقة اتصال بين الحيوان والنبات وكانت تُضم إلى مجموعة ما كان يسمى بالحيوانات النباتية، كالإسفنج وزقاق البحر (Acidia) وغيرها، وتتدرج من أشكال بسيطة إلى أنواع معقدة التركيب تكون معظمها مستعمرات ذات هياكل جيرية صلبة مثل الشعاب المرجانية التي توجد على شواطئ البحار أو في أعماق مختلفة فيها .

بالرغم من انتشار أنواع هذه الشعبة وتفاوت بنيانها الأساسي ، إلا أن جميع أفرادها تشترك في خاصية واحدة ألا وهي وجود تجويف أساسي للجسم يسمى التجويف الهضمي الوعائي (Gastrovascular Cavity) الذي يحيط به جدار الجسم، ولهذا التجويف فتحة فم تستخدم في دخول الماء المحمّل بالغذاء و في خروجه ومعه الفضلات الإخراجية .



حيوان الهيدرا ينتمي إلى الجوفمعويات.

يتكون جدار الجسم من طبقتين، الخارجية منها تسمى طبقة الاكتوديرم و الداخلية تسمى الاندوديرم وهي الطبقة التي تحيط بتجويف المعي (Coelentron)، ويوجد بين الطبقتين الهلام المتوسط (الميزوجليا Mesoglea) ويظهر في هذه المجموعة من الحيوانات تخصص على مستوى نسيجي بسيط للخلايا. وتعمل الخلايا مع بعضها البعض بالرغم من اختلاف وظائفها وذلك بتناسق أكثر مما يحدث في الإسفنجيات.

- **الصفات العامة**

تتميز الجوفمعويات بعدة صفات – مقارنة بالكائنات الحية الأخرى – هي:

١– حيوانات لافقارية ثنائية الطبقات مائية أغلبها بحرية جالسة.

٢– لها تماثل شعاعي (إذا قطع الحيوان بشرط المرور بالمركز فيقسم الحيوان إلى نصفين متشابهين تماماً).

٣– يتكون الجسم من أنواع عديدة من الخلايا مرتبة في طبقتين، الاكتوديرم للخارج والإندوديرم للداخل يحصران بينهما طبقة ليس لها تركيب تعرف بالهلام المتوسط (Mesoglea).

٤– لها خلايا خاصة بالهجوم أو الدفاع تعرف بالخلايا اللاسعة أو الأكياس اللاسعة (Nematocysts) و من هنا تعرف أحياناً باللاسعات.

٥– تجويف الجسم الأساسي هو التجويف الهضموعائي (Gastrovascular Cavity) أو يعرف بالجوفمعوي (Coelentron) و من هنا اشتق الاسم الجوفمعويات.

٦- الهضم جزئياً خارجي في تجويف الجسم (extracellular) و الجزء الآخر داخل الخلايا في فجوات غذائية تتكون داخل خلايا الإندوديرم.

٧- تتم عمليات التنفس والإخراج بالانتشار البسيط من خلال سطحي الإكتوديرم والإندوديرم.

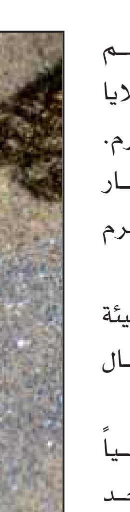
٨- لها جهاز عصبي شبكي منتشر على هيئة شبكة عصبية ، أو مركز في حلقات و حبال عصبية.

٩- تتكاثر إما لا جنسياً بالتبرعم ، أو جنسياً بتكوين الأمشاج أو الجاميتات، وتتواجد معظم أنواعها على صورتين أو شكلين في دورة الحياة، أحدهما يعرف بالشكل الهدري أو البوليبي (Polyp) لأنه جالس ويشبه حيوان الهيدرا، والآخر يعرف بالميدوزي (Medusa) الذي يسبح طليقاً. وقد يظهر الشكلان بالتبادل في دورة الحياة أحدهما تلو الآخر أو قد يكون أحدهما مختزلاً فيما يعرف بظاهرة تبادل الأجيال (Alternation of Generation).

التصنيف

تُقسم شعبة الجوفمعويات إلى ثلاث طوائف رئيسية وهي:

■ **طائفة الهيدريات (Hydrozoa)** : وتشتمل على كثير من الحيوانات الشبيهه بالنباتات وكذلك على قناديل البحر الصغيرة السابحة، ويظهر في دورة حياة معظمها شكلان أحدهما الشكل شبيه بالهيدرا ويسمى بوليب والشكل الآخر الميدوزي.



■ شقائق النعمان تنتمي إلى طائفة الشعاعيات.

يعيش الطور الهيدري غالباً في مستعمرات – جالساً – ولا يفرز هياكل جيرية وله عدد قليل من اللوامس البسيطة، وفمه مخروطي الشكل، وله تجويف أساسي بسيط يعرف بالتجويف الهضموعائي غير مقسم داخلياً بأي حواجز أو مساريقا .

أما الطور الميدوزي فيشبه الناقوس ويعيش دائماً منفرداً وحر الحركة وله سديل و أعضاء حس بسيطة ومناسل تنشأ من الاكتوديرم . ومن أمثلة هذه الطائفة الهيدرا و الأوبيليا (Obelia).

■ **طائفة الكأسيات (Scyphozoa)** : وتشمل ما يسمى بقناديل البحر الكبيرة. يتميز الطور الميدوزي- عن مثيله في الهدريات - بكبر حجمه وخلوه من القناع، وأما الطور البوليبي فإما أن يكون غير موجود أو يكون حجمه صغيراً جداً.

تتميز الميدوزة بأنها كبيرة فنجانية الشكل لها اعضاء حسية معقدة التركيب وخيوط معدية إندوديرمية ، وتنشأ فيها المناسل من طبقة الإندوديرم. ومن أمثلة هذه الطائفة حيوان الأوريليا (Aurelia) .

■ **طائفة الشعاعيات (Anthozoa)** : وتوجد إما مفردة أو على هيئة مستعمرات، وتمتاز بخلوها من الميدوزا، مع وجود بلعوم يلي الفم، كما تمتاز بتجويفها الهضمي المقسم بحواجز مساريقية، وتتكون الغدد التناسلية فيها من طبقة الإندوديرم. ومن أمثلها شقائق النعمان التي تعيش مفردة وتتكاثر بالإنشطار طولياً، والألسيوناريات التي تعيش في مستعمرات وتفرز لنفسها هيكلا قرنيا أو جيريا، وتمتاز بلوامسها الريشية الشكل وتسمى الألسيوناريات بالمرجان المازوري.



■ قنديل البحر ينتمي إلى الكأسيات.

المراجع

- **رزق، السيد طه** (٢٠٠٣م) . الرخويات و الجلد شوكيات، دار النشر الدولي ، الرياض ، المملكة العربية السعودية .

- **ابوسنه ، جمال محمد / و آخرون** (٢٠٠٣م) . علم الحيوان ، دار الفكر ، الحجيري ، الاردن .

- **البنهاوي، محمود احمد / و آخرون** (١٩٩٣م) . علم الحيوان ، دار المعارف ، القاهرة ، جمهورية مصر العربية .

- **حسين ، منصور بن فارس / آل الشيخ، محمد بن عبدالرحمن / العودان ، محمد بن عبدالله** (١٤٢٨ هـ) . مبادئ علم الحيوان ، جامعة الملك سعود، الرياض ، المملكة العربية السعودية .

- **محمود، عبدالعزيز/ و آخرون** (١٩٨٣م). اللافقاريات، مكتبة الانجلو المصرية ، القاهرة ، جمهورية مصر العربية.

- http://www.arab-ency.com/servers/gallery/170-3.jpg

- http://up.7cc.com/upfiles/Q4347519.jpg

- http://up.7cc.com/upfiles/3uu47519.jpg

اللافقاريات البحرية (٢)

أ. ضاوي بن زيد الدعجاني



تناول الجزء الأول من مقال اللافقاريات البحرية كل من الاسفنجيات والجوفمعويات حيث تم التطرق إلى خصائصها العامة وتصنيفها وتغذيتها وتكاثرها.

يتناول هذا الجزء كلاً من الرخويات وشوكيات الجلد حيث سيتم التطرق أيضاً إلى تصنيفها وصفاتها العامة وخصائصها المميزة .

الرخويات

تمثل شعبة الرخويات (Phylum: Mollusca) أحد الشعب الكبيرة في المملكة الحيوانية بعد مجموعة مفصليات الأرجل، ويبلغ عدد أنواعها الحية حوالي ١١٠ ألف نوع والأنواع الحفرية حوالي ٣٥ ألف نوع، وتتواجد الرخويات في بيئات متنوعة ويحتل معظمها البيئة البحرية كما أن بعضها يقطن المياه العذبة و البيئة الأرضية.

الصفات العامة

تتميز الرخويات بعدة صفات - مقارنة بغيرها من اللافقاريات – هي كما يلي:

١- حيوانات لافقارية ذات ثلاث طبقات.

٢- جسمها غير مقسم وليس لها زوائد مفصلية.

٣- غالبا ذات تماثل جانبي عدا البطنقدميات (Gastropoda) وليس لها هيكل داخلي.

٤- السيلوم مختزل ويقتصر على تجاويف حول القلب والمناسل و الكلى.

٥- الجهاز الهضمي كامل - غالبا- على شكل حرف (U) أو ملتف، ويوجد في الفم شريط كيتيني يسمى السفن(radula) ماعدا ذات المصراعين ويعرف التركيب كله بحامل الأسنان.

٦- يتم التنفس بواسطة الخياشيم وسطح الجسم والبرنس والرئات.

٧- الجهاز الدوري من النوع المفتوح في الغالب ، ويتكون القلب من بطين وأذين أو أذينين ويحيط بالقلب التجويف التاموري، ويخرج منه أورطي أمامي وعدد من الأوعية الدموية .

٨- تتم عملية الإخراج عن طريق الكلى المتصلة بالتجويف التاموري، فقد يوجد زوج أو زوجان من الكلى أو واحدة فقط .

٩- معظمها وحيدة الجنس وبعضها خناث، والإخصاب خارجي أو داخلي ، ومعظم أفرادها بيوضة.

١٠- يتكون الجهاز العصبي من ثلاث أزواج من العقد العصبية تتصل ببعضها بواسطة وصلات عصبية وحلقة عصبية، كما تقع العقد المخية فوق الفم، والعقد القدمية في القدم والعقد الحشوية في الكتلة الحشوية، وتوجد أعضاء للحس تختص بالرؤية والاتزان والتذوق والشم.

١١- جسمها رخو أو لين وينقسم إلى ثلاث مناطق هي : الرأس و يحمل الأعين و اللوامس، والقدم وهو عضو عضلي يوجد على الناحية البطنية ويستخدم في الزحف أو الحفر أو العوم، وكتلة حشوية على الناحية الظهرية. ويمتد من جدار الجسم الظهري ثنية جلدية تعرف بالبرنس (Mantle) الذي يكوِّن التجويف البرنسي، ويفرز البرنس عادة الصدفة أو الاشواك الجيرية.

١٢- وجود الصدفة كدعامة للحيوان وحمايته من الأعداء، وقد تتكون من قطعة واحدة كما في بطنيات القدم، أو من سلسلة من الألواح كما في الكيتونات، أو من قطعتين متمفصلتين كما في ذوات المصراعين، أو تكون حلزون من حجرات منفصلة كما في رأسيات القدم البدائية أو قد تكون الصدفة داخلية كما في الحبارات أو غائبة كلياً كما في الأخطبوطات.

التصنيف

تُقسم شعبة الرخويات عامة إلى سبع طوائف حسب شكل الجسم والبرنس والصدفة والرأس والشريط المسنن و زوائد الجسم وغيرها، وهي:-


■ مجموعة من الأصداف البحرية المنتمية للرخويات.

■ **وحيدة الألواح (Monoplacophora):** وتتميز بالجسم الدائري متماثل الجانبين ويظهر فيه تكرار تعقيلي لبعض الأعضاء مثل الخياشيم و النفريدات والعضلات، والصدفة مفردة ظهرية ومخروطية الشكل ، ويقع البرنس على حافة الصدفة و يغطي الرأس بواسطة البرنس، ويوجد شريط الأسنان في التجويف الفمي ، كما توجد الخياشيم على هيئة صف كامل في التجويف البرنسي، و يتكون الجهاز العصبي من عقد مخية ووصلة مخية ينشأ منها زوج من الحبال القدمية والجانبية، والأجناس منفصلة مثل : النيوبولينا (Neopilina) .

■ **عديدة الألواح (Polyplacophora):** وتتخذ


■ حيوان (Chaetoderma) من الرخويات عديمة الألواح.

أجسام أفرادها شكلاً مستطيلاً، وقدمها مفلطح وعريض و يوجد على الناحية البطنية، فيما تتكون الصدفة من ثمانية ألواح ظهرية مزودة بأشواك جيرية، يمتد البرنس فوق السطح الظهري، ويغطى الرأس بواسطة البرنس وهي خالية من العيون واللوامس، كما أن الخياشيم على هيئة صف كامل بين القدم و حافة البرنس، والجهاز العصبي بدون عقد عصبية محددة وتتكون الحلقة العصبية من زوجين من الحبال العصبية، والأجناس بشكل عام منفصلة. ومن أمثلة عديدات الألواح : (Chiton) و(Acanthonchiton) و (Acanthopleura).

■ **عديمة الألواح (Aplacophora):** وجسمها دودي الشكل، وقدمها مختزل أو غائب، ولا توجد صدفة أو رأس، ويغطى البرنس الجسم و يوجد على سطحه أشواك جيرية، الخياشيم على هيئة دائرة على الحافة الداخلية لتجويف البرنس، الجهاز العصبي بدون عقدة عصبية محددة، والأفراد خنثى. من أمثلة عديمة الألواح (Chaetoderma) , (Neomenia):

■ **بطنيات القدم (Gastropoda)** : وجسمها عديم التماثل نتيجة الالتواء والالتفاف الذي يحدث للأحشاء، و قدمها عريض ومفلطح، والصدفة وحيدة المصراع و تتكون من قطعة واحدة ، وتتعدد أنواعها فمنها ما يعيش في البر ومنها ما يعيش في الأنهار والبحار.

■ **ذوات المصراعين (Bivalvia)**: ولها جسم مضغوط من الجانبين، والقدم يشبه اللسان، وتتكون الصدفة من مصراعين وعادة تتمفصل من الناحية الظهرية بواسطة رباط مرن ويتكون البرنس من فصين، والرأس مختزلة أو غير واضحة و خالية من الأعين واللوامس، ويحتوي الفم على ملامس شفوية، يوجد زوجين كبيرين من الخياشيم صفائحية الشكل، أما في الجهاز العصبي فنجد أن العقد المخية والجانبية تتحد بواسطة وصلات عصبية بالعقد القدمية والأحشائية، والأجناس عادة منفصلة، ومن أمثلة ذوات المصراعين : محار الماء العذب، وديدان السفن (Ship worm) ومحار البصر (Tridacna).

■ **مجدافية القدم (Scaphopoda)**: وأجسامها مستطيلة فيما تكون الصدفة أنبوبية منحنية ومفتوحة الطرفين ومتسعة من الأمام، يحيط البرنس بالجسم كله مكوناً أنبوبة، والرأس مختزلة بدون أعين. توجد فتحة الفم


■ أحد أنواع بطنيات القدم البحرية (أعلى) واثنان من القواقع المنتمية لذوات المصراعين (أسفل) تصنف ضمن الرخويات.



■ الأخطبوط ينتمي إلى رأسيات القدم.

على خرطوم، ولا توجد خياشيم و يتم التنفس بالبرنس، و يتكون الجهاز العصبي من عقد مخية وقدمية وحشوية، والأجناس منفصلة. ومن أمثلتها : (Dentalium).

■ **رأسيات القدم** (Cephalopoda): وتعد أكثر الرخويات تقدماً حيث أن أجسامها ممدودة، و قدمها متحور من منطقة الرأس على شكل قمع لطرد الماء اثناء العوم وتكون على شكل أذرع ولوامس طويلة للقبض على الفريسة، وصدفتها داخلية وغالباً مختزلة أو غائبة وقد تكون خارجية حلزونية بها العديد من الحجرات، البرنس عضلي و يوجد على الناحية البطنية، والرأس واضحة و جيدة التكوين ومزودة بأعين، ويوجد زوج أو زوجين من الخياشيم في تجويف البرنس، الجهاز العصبي جيد التكوين وتوجد العقد العصبية حول المرئ، والأجناس منفصلة، ومن أمثلة الرأسقدميات : السبيط (Sepia) والأخطبوط (Octopus).

شوكيات الجلد

تعد شوكيات الجلد (Phylum: Echinodermata) من الحيوانات الفريدة في المملكة الحيوانية لارتباط تواجدها بالبيئة البحرية حيث تقطن عادة بالقرب من شواطئ البحر وتعد من أحياء القاع وتنتشر في الأماكن الضحلة بين حدي المد والجزر وكذلك في مناطق الشعاب المرجانية.

تعود شوكيات الجلد إلى العصر الكامبري ورغم التسجيل الحفري المتاز، إلا أنه يعتقد أنها انحدرت من أسلاف ثنائية التماثل الجانبي لأن يرقاتها تكون ثنائية التماثل، ولكنها تصبح شعاعية التماثل في طور متأخر من تكوينها.

● البيئة و سلوك التغذية

تعيش شوكيات الجلد في كل محيطات وبحار العالم تقريباً ونادراً ما توجد في الماء الشروب (قليل الملوحة)، وذلك لعدم قدرتها على التنظيم الأسموزي. وتوجد في كل الأعماق وفيما بين المد والجزر وإلى المناطق السحيقة وهي أكثر الحيوانات شيوعاً في عمق المحيط وتنتشر كثيراً في أعماق الفلبين (١٠,٥٤٠ متراً). ورغم أن شوكيات الجلد هي كلها بالفعل من سكان القاع إلا أن هناك القليل من الأنواع السابحة.

لا تعيش شوكيات الجلد متطفلة، ولكن القليل منها يتعايش مع غيره. ومن ناحية أخرى فإن مجموعة متنوعة كبيرة من الحيوانات الأخرى تقطن في شوكيات الجلد أو عليها، مثل الطحالب المتطفلة، أو المتعايشة، والأوليات، والقناديل المشطية (Ctenophores) والدواميات (Turbellarians) والقشريات ذوابية الأقدام، ومجدافية الأقدام، والقشريات العشرية الأقدام، والقواقع و المحارات، و الديدان العديدة الأهداب، والأسماك، وغيرها من الحيوانات.

ونظراً لطبيعة تركيب جلدها الشوكي فإن شوكيات الجلد لا تكون غالباً فريسة لغيرها من الحيوانات عدا شوكيات الجلد الأخرى كنجوم البحر . ولبعض الأسماك أسنان قوية و تكيفات أخرى تمكنها من أن تتغذى على شوكيات الجلد. كما أن هناك بعض الثدييات القليلة مثل القندس البحري تتغذى على القنافذ البحرية .

● الصفات العامة

تتميز شوكيات الجلد بعدة صفات هامة هي:

١- حيوانات يصل تركيب الجسم فيها إلى مستوى تكوين الأعضاء والأجهزة، وهي ثلاثية الطبقات وذات تماثل شعاعي للأفراد البالغة مع أن الأطوار اليرقية ذات تماثل جانبي.

٢- جسمها غير مقسم إلى عقل وليس لها منطقة رأس واضحة وتتميز أجسامها بوجود سطحين أحدهما السطح الفمي (Oral) وتوجد عليه فتحة الفم والأخر السطح اللافمي (Aboral) وتوجد علية فتحة الشرج.

٣- لها سيلوم جيد التكوين ومتسع ومبطن بالبريتون ، ويمثل السيلوم تجويف حول الأحشاء (الجهاز الهضمي التناسلي) وتجويف الجهاز الوعائي المائي، ويحتوي السائل السيلومي على خلايا أميبية تساعد في التنفس والدوران والإخراج.



■ أحد قناديل البحر المشطية (Ctenophores).

٤- القناة الهضمية كاملة حيث يوجد الفم على السطح الفمي والشرج على السطح اللافمي أو الفمي ، وقد تكون غير كاملة بدون فتحة الشرج كما في النجوم الثعبانية ويتم الهضم خارج الخلايا.

٥- تتنفس عن طريق الأقدام الأنبوبية والخياشيم الجلدية (نجوم البحر)، والأكياس التناسلية (النجوم الهشة)، والأشجار التنفسية (خيار البحر).

٦- الجهاز الدوري مختزل ومن النوع المفتوح (سيلوم دموي).

٧- لا توجد أعضاء خاصة بالإخراج ولكنه يتم بواسطة الخلايا الأميبية والخياشيم الجلدية .

٨- الجهاز العصبي بسيط وبدائي ويتكون من حلقة عصبية حول الفم ويمتد منها حبال عصبية شعاعيه و لا يوجد مخ.

٩- الأجناس عامة منفصلة وبعضها خنثى ومن الشائع خروج البويضات والحيوانات المنوية إلى ماء البحر حيث يتم الإخصاب ويشمل التكوين أطوار يرقيه مهدبة ذات تماثل جانبي مثل يرقة بيبناريا(Bipinnaria) وبراكيولاريا في نجوم البحر التي تتحول إلى الطور البالغ شعاع التماثل.

١٠ –يتكاثر بعضها لا جنسياً بالانقسام الذاتي ولها قدرة فائقة على التجدد وتعويض ما تفقده من أجزاء جسمها .

١١- لها صفات عديدة مميزة لا توجد في الشعب اللافقارية الأخرى وأهمها وجود الهيكل الداخلي المكون من كربونات الكالسيوم على هيئة أشواك منفصلة (خيار البحر) وعظيمات تشبه الفقارات المتمفصلة (أذرع النجوم الهشة) وصدفة كاملة أو قشرية من صفائح متداخلة (قنافذ البحر).

١٢- غالبية أفرادها مزودة بأشواك جيرية متحركة تمتد من خلال الجلد، وهذه الأشواك طويلة جداً أو عريضة وتشبه الأقلام .

١٣- يوجد بين الأشواك بروزات متحركة ذات فكوك تعرف بالملاقط (pedicellariae) لها وظيفة دفاعية وتستخدم للإمساك بالفريسة أثناء التغذية وتنظيف فتحة الجسم من البقايا العالقة والحيوانات الصغيرة التي تلتصق بها.

١٤- وجود جهاز وعائي مائي يتكون من مجموعة أنابيب ممتلئة بماء البحر، وتتصل هذه الأنابيب بالخارج عن طريق ثقب مائي يسمى بالمصفاة ويحرك هذا الجهاز عدد كبير من الأقدام الأنبوبية التي تظهر على سطح الجسم في خطوط شعاعيه من الفم وتساعد في الحصول على الغذاء والحركة، ومن ثم يطلق عليها أيضاً الجهاز الحركي.

١٥- إنقسام سطح الجسم إلى خمسة مناطق شعاعية يوجد بها الأقدام الأنبوبية، وتسمى بالمناطق الحركية تتبادل مع خمس مناطق بين شعاعيه أو بين حركية، وتتم الحركة بواسطة الأقدام الأنبوبية أو عن طريق حركة الأشواك أو الأذرع .

• التصنيف

تضم شوكيات الجلد حوالي ٦٠٠٠ نوع حي، و ٢٠,٠٠٠ نوع منقرض أو حفري وهناك فروق تصنيفية بين طوائف الجلد شوكيات المختلفة وهي كالآتي :

■ **تحت شعبة شوكيات الجلد الحرة** : وهي شوكيات جلد حرة الحركة (Eleutherozoa) يتجه فيها السطح الفمي إلى أسفل، ولا يوجد بها ساق وتضم هذه المجموعة أربعة طوائف :

- **نجوم البحر العادية (Asteroidea)**: وتسمى النجميات وهي عبارة عن حيوانات نجمية الشكل لها أذرع مميزة من القرص المركزي يتراوح عددها ٥-٥٠ ذراع ، وتكون الميازيب الحركية مفتوحة و بها صفان أو أربعة صفوف من الأقدام الأنبوبية على سطح الفم كما توجد للأقدام الأنبوبية ممصات، وتقع فتحة الشرج و المصفاة على السطح العلوي اللافمي ويوجد بالأذرع والقرص المركزي والسيلوم الذي يحتوي على الأحشاء الداخلية والمعدة كبيرة الحجم. ويوجد في معظم الأنواع يرقة تسمى بيبناريا (bipinnaria) أو براكيولاريا (brachiolaria) و توجد في نجوم البحر(Sea star) مثل أستروبكتين (Astropasten) و أستيرياس (Asterias).

- **نجوم البحر الثعبانية (Ophiuroidea)**: وهي حيوانات نجمية الشكل تتميز فيها الأذرع


■ نجم البحر أستيرياس أحد نجوم البحر الثعبانية.


■ نجم البحر الثعباني العادي.

بأنها طويلة ثعبانية الشكل، كما أن القرص المركزي و الميازيب الحركية غير موجودة أو مغطاة بتراكيب عظمية، كما أن الأقدام الأنبوبية بدون ممصات وتوجد في صفين ولا تقوم بوظيفة الحركة ولكنها ذات وظيفة حسية ولا يوجد لها فتحة للشرج وتقع المصفاة على السطح الفمي و المعدة كيسية الشكل ولا يوجد تفرعات للقناة الهضمية في الأذرع و لمعظم أنواعها يرقة خاصة تسمى افيوبلوتيس (Ophiopluteus) و تضم هذه الطائفة نجم البحر الثعباني أو الهش (brittle star) و يتميز بوجود اذرع غير متفرعة وبعض الأنواع متفرعة إلى أفرع عديدة ويطلق على أفرادها نجم السلة و من أمثلتها أفيوكوما (Ophiocoma) وأفيورا (Ophiura) واسترفيتون (Astrophyton).

- **قنافذ البحر- القنفذيات - (Echinoidea)**: وهي حيوانات كروية أو قرصية الشكل وبعضها يتخذ شكل القلب ولا يوجد لها أذرع و تتميز بوجود هيكل جيري صلب يكوّن صندوق كاملاً يحيط بجسمها. يحمل الهيكل أشواك عديدة ومتحركة تستعمل في الحركة وأيضاً لحماية الجسم ولا يوجد فيها ميازيب للحركة والأقدام الأنبوبية حسنة التكوين ولها ممصات تستخدم في الحركة والتغذية والإحساس ، فتحة الفم والشرج وسطيان أو جانبيان، والقناة الهضمية طويلة و ملتوية و لمعظم أنواعها يرقة تسمى أكينوبلوتيوس (echinopluteus) وتتضمن هذه المجموعة قنفذ البحر (sea urchin) والقنفذ الكعكي(cake urchin) والقنفذ القلبي



■ قنفذ البحر القلبي

(heart urchin)، ومن أمثلتها أرباسيا (Arbacia)، ودياديما (Diadema) وهيتروسنتروتس (Heterocentrotus) وتريبنوستيس (Tripeneustes) وكليبياستر (Clypeaser) ولوفينيا (Lovenia).

- **خيار البحر (Holothuroidea)**: هي حيوانات اسطوانية الشكل أو مستطيلة تشبه الخيار ولا يوجد بها أذرع أو أشواك، وجدار الجسم جلدي ويحتوي على رواسب جيرية ميكروسكوبية، توجد فتحة الفم والشرج على نهايتي الجسم الأمامية والخلفية، الفم غير محاط باللوامس الحول فميه، والأقدام الأنبوبية ضامرة ولها ممصات والمصفاة داخلية ولا يوجد ميازيب للحركة كما أن القناة الهضمية مستطيلة ويوجد عادة بالمجمع شجيرات تنفسية، والأجناس منفصلة ولمعظمها طور يرقي يعرف بالأوريكيولاريا (auriculaira)، وتضم الطائفة خيار البحر (sea cucumber)، ومن أمثلتها هولوثيريا (holuthuria)، وسينا بتيول (synapyula)

■ **تحت شعبة شوكيات الجلد الثابتة (pelnatozoa)**: هي حيوانات جالسة يتجه فيها السطح الفمي إلى أعلى ويوجد بها ساق مقابل الفم، وتضم هذه المجموعة طائفة واحدة حية هي:

- **زنابق البحر - الزنبقيات - (Crinoidea)** : وهي شوكيات جلد بدائية تشبه الكأس لها ساق لا فميه لتثبيت الحيوان في القاع أثناء الحياة أو فترة منها، وتقع فتحة الفم والشرج معاً على السطح الفمي العلوي، ولا يوجد أشواك أو مصفاة وتوجد خمسة أذرع متفرعة عند القاعدة تحمل زوائد جانبية تجعلها تبدو ريشية الشكل، وتحمل الأذرع ميازيب حركية مهدبة على السطح الفمي يتجمع فيها الغذاء الدقيق ويسير نحو الفم الموجود في وسط القرص المركزي، والأقدام الأنبوبية قصيرة بدون ممصات ولا تستعمل في الحركة ولكن لجمع الغذاء، الأجناس منفصلة ويوجد طور يرقي باسم فيتلاريا (vitellaria)



■ خيار البحر.

وتضم زنابق البحر (sea lilies) التي تتميز بوجود ساق طويلة معلقة عليها عدة ذؤابات جذرية لتثبيت الحيوان بقاع البحر تثبيتاً دائماً وتضم أيضاً ريش البحر (feather stars) الذي يتميز بعدم وجود ساق فيمتد من السطح اللافمي للجسم ذؤابات جذرية لتثبيت الحيوان بالقاع تثبيت مؤقت فلهذا الحيوان القدرة على السباحة من مكان إلى آخر، ومن أمثلتها ريشة البحر: أنتيدون (Antedon) وهيترومترا (Heterometra).

المراجع

- **رزق ، السيد طه** (٢٠٠٣م) . الرخويات و الجلد شوكيات ، دار النشر الدولي ، الرياض ، المملكة العربية السعودية .
- **ابوسنه ، جمال محمد / و آخرون** (٢٠٠٣م) . علم الحيوان ، دار الفكر ، الحجيري ، الاردن .
- **البهناوي ، محمود احمد / و آخرون** (١٩٩٣م) . علم الحيوان ، دار المعارف ، القاهرة ، جمهورية مصر العربية .
- **حسين ، منصور بن فارس / آل الشيخ، محمد بن عبدالرحمن / العودان ، محمد بن عبدالله** (١٤٢٨ هـ). مبادئ علم الحيوان ، جامعة الملك سعود، الرياض ، المملكة العربية السعودية .
- **محمود ، عبدالعزيز/ و آخرون** (١٩٨٣م) . اللافقاريات ، مكتبة الانجلو المصرية ، القاهرة ، جمهورية مصر العربية.
- http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/2/28/Brittle_starfish_in_kona.jpg
- http://www.mpa.nsw.gov.au/images/explore/bmp-heart-urchin.jpg

مصطلحات علمية



الشعاعيات Anthozoa

طائفة حيوانية تنتمي إلى شعبة الجوفمعويات وتتكون من الشعاب المرجانية وشقائق النعمان تعيش أفرادها في مستعمرات في البحار والمحيطات.

زراعة الأسماك Aquaculture

تربية وزراعة الأحياء المائية – رخويات وأسماك وقشريات وغيرها – في مزارع خاصة بهدف الإكثار وترقية الإنتاج وزيادته بشكل منتظم.

الطراز الأسكوني Ascon Type

أبسط طرز الإسفنجيات التي تعيش في البحار والمحيطات على شكل مستعمرات، لها شكل أنبوبي أو كأسي وتجويف مبطن بالخلايا المسوطة يفتح جسمها للخارج بفتحة واحدة تسمى الفويهة، ويحاط الجسم بثقوب كثيرة.

نجميات البحر Asteroidea

طائفة حيوانية نجمية الشكل مائية المعيشة ومن أمثلتها نجم البحر وينتمي إلى شعبة شوكيات الجلد، وتمتلك أفراد هذه الطائفة أذرع متعددة مميزة متفرعة من القرص المركزي.

حيتان بالينية Baleen Whales

حيتان كاملة التعظم تمتلك صفائح بالينية – عوضاً عن الأسنان – ترشح الغذاء من الماء بعد ابتلاعه.

دولفين شائع Common Dolphin

أحد أفراد عائلة الدلافين البحرية، رمادي اللون من الناحية الظهرية وأبيض من الناحية البطنية، محبب لدى الأطفال حيث يقدم أشهر العروض البهلوانية.

الشعب المرجانية Coral Reefs

كائنات حية بحرية المعيشة لها هيكل جيري قوي تعيش في مستعمرات ذات ألوان وأشكال متنوعة وجذابة وتعتبر مصدر اقتصادي جذاب للسياحة، ولها أهمية في التوازن البيئي للنظام البيئي البحري.

حوت رمادي Grey Whale

لونه رمادي وهو أحد أطول الحيتان الذي يقطع في هجرته أطول مسافة في دورة حياته في رحلة التغذية والتكاثر، ويعيش هذا الحوت في المناطق الساحلية لغرب أمريكا الشمالية وشرق وشمال شرق آسيا.

النظام البيئي لمنطقة المد- الجزر
Intertidal Ecosystem

النظام البيئي للمنطقة الفاصلة بين البحر واليابسة، والتي تتعرض لظاهرة المد والجزر، وتستوطنها العديد من الكائنات الحية التي لها القدرة على التكيف للمعيشة في الظروف المختلفة.

مستنقعات المانغروف
Mangroove Swamps

أحد أنواع النظم البيئية المائية الساحلية المالحة التي تكثر فيها أشجار المانغروف .

الأنظمة البيئية البحرية
Marine Ecosystems

أكبر الأنظمة البيئية المائية تنوعاً على كوكب الأرض وأكثرها إنتاجية، وتضم المحيطات وبيئة المد والجزر والبحار.

ميغابتيرا
Megaptera

أكبر أجناس الحيتان البالينية حجماً وينتمي إلى عائلة الحوجانيات (الهراكيل والقياطس الحدباء) ينتمي له حوت واحد هو الحوت أحدب الظهر.

النورول Narwhale

حوت يتواجد في المناطق القطبية الشمالية ينتمي إلى فوق عائلة الحيتان البيضاء التي تنتمي للحيتان المسننة، له جسم طويل ذو لون أبيض شاحب ممتزج ببقع سوداء وللذكر ناب طويل في مقدمة الفم اما الأنثى فليس لها ناب.

فتحة التنفس Nostrils

فتحة أو اثنتين توجد أعلى مقدمة الظهر في الحيتان تختص بمهمة التنفس يتم بواسطتها سحب الأكسجين الجوي ولفظه مع الماء للخارج عبرها.

الأوركا Orca

أكبر وأضخم أفراد الحيتان ينتمي للعائلة الدولفينية ويسمى بالحوت السفاح، وله لونين هما الأسود والأبيض، وهذا الحوت في قمة الهرم الغذائي للكائنات البحرية حيث لا يوجد من يتغذى عليه من الحيوانات.

الأسماك العظمية Osteichthyes

أكثر الأسماك الحية تنوعاً وتنتشر في معظم البيئات المائية المالحة والعذبة، وتتميز بوجود هيكل عظمي وغطاء خيشومي يغطي الخياشيم، وأشواك تدعم الزعانف.

الأسماك المدرعة Placoderms

أسماك منقرضة ظهرت في العصر الديفوني منذ ٤٠٠ مليون سنة.

متغيرة درجة الحرارة Poikilotherms

حيوانات متغيرة درجة الحرارة تتكيف مع درجة حرارة البيئة المحيطة بها انخفاضاً أو ارتفاعاً، ومن هذه الحيوانات الأسماك والزواحف والبرمائيات.

سكوالودونتيدا Squalodontidae

عائلة تنتمي إليها جميع الحيتان المنقرضة التي عاشت في عصر الأوليجوسين، وتشبه هذه الحيتان الدلافين المعاصرة إلا أنها أكبر حجماً.

زيفيدا Ziphidae

عائلة من الحيتان المسننة تنتمي إلى فوق عائلة الحيتان المنقارية وقارورية الأنف، وتعد نادرة الوجود.

الحيتان البالينية

أ. محمد صالح سنبل



تعد الحيتان حيوانات ثديية بحرية ضخمة الحجم متكيفة بشكل مثالي للمعيشة في البيئة المائية من بحار ومحيطات في الكرة الأرضية، كما تعد الحيتان من ذوات الدم الحار، وتتنفس الأكسجين من خلال رئاتها، وترضع صغارها، كما أنها تمتلك خصائص مميزة مثل شكل جسمها الانسيابي المغزلي، وامتلاكها أطراف أمامية متحورة إلى زعانف قوية للسباحة بمهارة عالية، كما توجد زعانف خلفية مقسومة إلى فصين تساعد في التوجيه أثناء السباحة، وبشكل عام فإن الإناث أكبر حجماً ووزناً من الذكور، كما أن حاسة الشم ضعيفة وتكاد تكون معدومة في جميع أنواع الحيتان نظراً لافتقاد الأعصاب الشمية (Olfactory nerves) التي تعد فعالة لنشاط حاسة الشم.

تشترك جميع أنواع الحيتان في أنها تتنفس عبر فتحة التنفس الموجودة في الناحية الظهرية حيث يرتفع الحوت إلى سطح الماء ويلفظ الماء الممزوج بثاني أكسيد الكربون على هيئة نافورة من الماء، وتتمدد رئاتها وتسحب كمية جديدة من الأكسجين من خلال فتحة التنفس (nostrils) المرتبطة بالرئتين عبر القصبة الهوائية ويعود للأعماق مجدداً، كما أن الإخصاب داخلي في جميع أنواع الحيتان مثلها مثل سائر أنواع الثدييات، حيث تلتقي الذكور والإناث ويحدث الإخصاب وتصبح الأم في فترة حمل (Gestation) تنتهي بالولادة حيث تلد الإناث صغيراً واحداً في كل ولادة.

■ فتحة التنفس في الحيتان البالينية.

تنتمي الحيتان إلى رتبة الحوتيات (Order: Cetacea)، ويبلغ عدد أنواعها قرابة ٩٠ نوعاً يندرج تحتها ١٣ عائلة جميعها بحرية المعيشة، كما يندرج تحت رتبة الحوتيات ثلاثة تحت رتب أحدها منقرضة وهي الحيتان الأثرية (S. Order: Archaeoceti) والتي اكتشفت بقايا أحافيرها عام ١٨٨٣م في أمريكا الشمالية ونيوزيلندا والقارة القطبية الجنوبية، وقد عاشت منذ عصر الأوليجوسين، وكانت لها أسنان أولية وذيل أفقي وزعانف قصيرة، كما أنها تشبه الدلافين ويعتقد العلماء أنها انقرضت منذ نحو ١٦ مليون سنة بسبب التغيرات المناخية التي طرأت على كوكب الأرض آنذاك.

من جانب آخر فقد تم تقسيم تحت الرتبتين الأخريين - على أساس نمط التغذية - إلى حيتان بالينية (Baleen Whales)، وحيتان مسننة (Toothed Whales)، فالحيتان البالينية تمتلك صفائح بالينية (Baleen sheets) في الفك العلوي من الفم تساعدها في تصفية وترشيح العوالق الحيوانية والقشريات التي تعد غذاءها الرئيسي، كما أنها لا تستطيع تناول الأسماك أو الحيوانات المائية متوسطة أو كبيرة الحجم نظراً لعدم امتلاكها لأسنان في فمها، أما الحيتان المسننة فهي حيتان يحتوي فمها على أسنان وبالتالي يمكنها تناول الحيوانات المائية التي تحتاج إلى تمزيق وتقطيع مثل الحبار والأسماك الصغيرة.

تضم الحيتان البالينية – تحت رتبة السبليات (Mysticeti) – ١١نوعاً من الحيتان، وتسمى بالحيتان كاملة التعظم (Wholebone Whales) أو الحيتان الضخمة، والتي تعد من أضخم الحيوانات التي تعيش على الأرض، ومن أمثلتها الحوت الأزرق- أضخم الكائنات الحية - والحوت الأحدب، كما أن جميع أنواع هذه الحيتان عديمة الأسنان وعوضاً



■ القشريات تمثل غذاء للحيتان البالينية.

عـن ذلك توجد صـفائح البالين وهـي عبارة عن صـفائح غير عظمية مكونة من مادة قرنية تفرز من سقف الفم وتوجد في الفك العلوي.

تصـنف الحيتـان البالينيـة إلى أربعـة عائلات هـي: البالينيات أو الحيتان الصـحيحة (Balaenidae)، والحيتان الصـحيحة الحديثة (Neobalaenidae)، والحيتـــان الرماديـة (Eschrichtidae)، والهراكيـل أو الحوجانيات (Balaenopteridae)، وسـيتم توضيـح هـذه العائلات مع مثال كما يلي:

عائلة الحيتان البالينية الصحيحة

تمتـــاز الحيتـــان البالينيـة الصـحيحة (Balaenidae) بحجمها الضخم وفمها الكبير الذي يتكون من شـفاه علوية مقوسة (arched)، وشفاه سفلية كبيرة منحنية (bowed)، ويحتوي الفـك العلـوي علـى أعـداد كثيـرة من صـفائح البالين، ولا يوجد لها زعانف ظهرية وتلتحم فيها فقـرات الرقبـة في قطعة واحدة، إضـافة إلى أن محيط جذعها كبير بالنسبة إلى طولها.

يعرف من عائلة الحيتان البالينية الصحيحة جنسان هما:

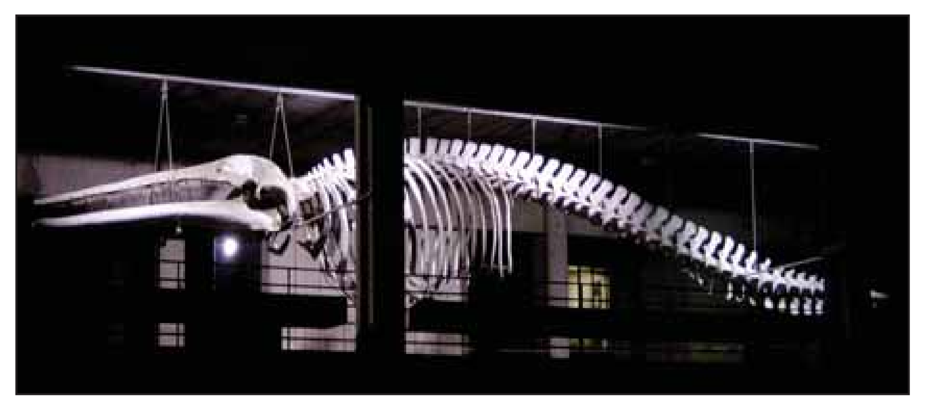
ـ جنس (**Eubalaena**): وينتمـي لـه الحيتان الصـحيحة (Right Whales) التي تنقســـم إلى نوعـين همـا: الحـوت الصـحيح الشـمالي (North Atlantic right Whale)، والحـوت الصحيح الجنوبي (South Atlantic right Whale).

ـ جنس (**Balaena**): وينتمي له الحوت منحني الرأس (Boehead Whale) واسـمه العلمـي (*Balaena mysticetus*).

يعـد الحـوت منحنـي الرأس أكـبر أنـواع الحيتـان الصـحيحة حجمـاً، حيث يـتراوح وزن البــالـغ منهـا بين ٧٥ – ١٠٠ طـــن، وطــــوله مــن (١٥ إلى ١٨,٣م)، بينما يصل طول الحوت حديث الولادة من ٤– ٤,٥ أمتار، ووزنه نحو طن.

يطلق على هذا الحوت اسـم حوت جرينلاند الصـحيح أو الحـوت القطبـي، وقـد كان هـذا الحوت هدفاً للصيادين في المناطق القطبية منذ فترة زمنية طويلة، حيث كان يعد مصدراً للغذاء نظراً لما يختزنه من دهون في أنسـجته وأعضائه وعضـلاته، كمـا كان سـكان المناطـق القطبيـة يسـتفيدون من عظامـه وصـفائحه البالينية في بناء البيوت، وصـناعة بعض الأدوات المستخدمة في الحياة اليومية.

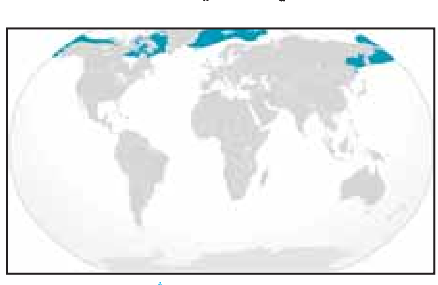
■ الحوت منحني الرأس.



■ الهيكل العظمي لأحد الحيتان البالينية.

يتلون جسـم الحوت باللون الأسـود، ورأسـه ضـخم مثلـث الشـكل يمثـل ثلث طول الجسـم، يليه رقبة واضـحة نسبياً، ومقدمة رأس بها بقعة بيضـاء كـبيرة في مقدمة الفك السـفلي يتخللها نقط سوداء، وليس له زعنفة ظهرية، ويمتلك فكاً سفلياً قوياً يصل طوله إلى ٣ أمتار، وبداخل الفم صـفائح بالينية ضخمة يصـل عددها نحو ٣٢٥ إلى ٣٦٠ صـفيحة في كل جانـب من جانبي الفك العلوي، وجسـم الحوت ضـخم ذو هيكل عظمي عملاق يساعده في السباحة عبر المناطق الثلجية بسـهولة. بالإضـافة إلى ذلـك فإن هـذا الحوت يمتلـك فتحة تنفس في مقدمـة الناحية الظهرية مـن الجسـم ويمكنه البقـاء تحت المـاء لمدة ٤٠ دقيقـة قبل أن يعود للسـطح ويتزود بالأكسـجين ويقـذف ثـاني أكسـيد الكربـون مـن فتحـــة التنفس الظهرية.

يسـتوطن الحـوت منحنـي الرأس شـمال المحيط الأطلسـي والهادىء بالقرب من المنطقة



■ التوزيع الجغرافي للحوت منحني الرأس.

القطبية الشمالية قرب ألاسكا وخليج هدسن بكندا، وهو الحوت الوحيد الذي يعيش فترة حياته كاملة حول المنطقة القطبية الشمالية، وقد تعرض لازدياد محاولات الصيد الجائر فترات طويلة حتى كاد ينقرض، ثم ازدادت أعداده في بحر بيرنج بين ألاسكا وروسيا وخليج هدسن في كندا.

يتغذى هذا الحوت بفتح فمه وتصفية وترشيح الكائنات الدقيقة مثل القشريات والعوالق الحيوانية عبر الصفائح البالينية في الفم، حيث يقوم الحوت بفتح فمه وهو سابح في منطقة توفر تلك الكائنات ثم يندفع الغذاء والماء إلى داخل الفم المحاط من الجانبين بصفائح البالين المزودة بالأهداب، يلي ذلك قيام الحوت بغلق فمه، وتقليص الفراغ الفمي، ورفع لسانه إلى أعلى فيندفع الماء بين الصفائح وينساب للخارج بينما يرشح الغذاء بواسطة الصفائح والأهداب ثم يدفع باللسان للخلف تمهيداً للبلع، وتبلغ كمية الغذاء الذي يتناوله هذا الحوت يومياً نحو ٢ طن.

يحدث التكاثر في هذه الحيتان خلال الفترة من مارس إلى أغسطس من كل عام بين مجموعة من الذكور والإناث حيث تضع الأنثى حوتاً واحداً كل ٣-٤ سنوات بعد فترة حمل تدوم ١٣-١٤ شهراً، كما يبلغ طول المولود ٤,٥ متراً ووزنه حوالي طن تقريباً. تسبح الحيتان منحنية الرأس في قطعان صغيرة - بواقع ٦ حيتان لكل قطيع - وتعيش لفترة زمنية تتراوح بين ٦٠ -٧٠ عاماً.

عائلة الحيتان الصحيحة الحديثة

تضم عائلة الحيتان الصحيحة الحديثة (F: Neobalaenidae) نوع واحد فقط هو حوت البال القزم (Pygmy right Whale)، ويسمى



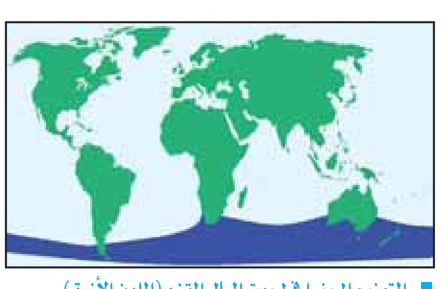
حوت البال القزم.

بالحوت الصحيح القزم - واسمه العلمي (*Caperea marginata*) - وهو حوت نادر الوجود لونه رمادي داكن من الناحية الظهرية وأبيض من الناحية البطنية. كما أن هذا الحوت يعد من أقل الحيتان دراسة من الناحية الفسيولوجية والسلوكية.

يتراوح طول حوت البال القزم نحو ٦,١ إلى ٦,٤ متر، فيما يتراوح وزنه ما بين ٣,٢ حتى ٤ طن، كما أن هذا الحوت يعد من أقل الحيتان دراسة من قبل العلماء فسيولوجياً وسلوكياً.

يعيش هذا الحوت في المياه المعتدلة الحرارة من النصف الجنوبي من الكرة الأرضية في سواحل جزيرة تسمانيا جنوب شرق أستراليا وعلى امتداد الساحل الجنوبي لأستراليا ونيوزيلندا وجنوب أفريقيا، إضافة إلى جزر فوكلاند جنوب المحيط الأطلسي وبعض المناطق من أنتاركتيكا.

يمتاز هذا الحوت بفك علوي مقوس محتوياً



التوزيع الجغرافي لحوت البال القزم (اللون الأزرق).

على ٢١٠- ٢٣٠ صفيحة بالينية في كل جانب من جانبيه، كما أن طول رأسه يمثل ربع طول الجسم كاملاً، بالإضافة لذلك فإنه يمتلك زعنفة ظهرية صغيرة منجلية الشكل، ولون الجسم رمادي داكن من الناحية الظهرية، وأبيض من الناحية البطنية، بتركيبه الهيكلي المميز - مقارنة بالحيتان الأخرى - حيث يحتوي على ١٧ زوج من الضلوع الصدرية مفلطحة الشكل، وتشكل نحو ثلثي الجسم من الرأس حتى الذيل.

يتغذى هذا الحوت على القشريات الحيوانية مثل: مجدافية الأرجل (Copepod)، والكريل (Krill)، كما أن هذا الحوت لا يعد هدفاً لصيادي الحيتان؛ نظراً لندرة وجوده.

عائلة الحيتان الرمادية

ينتمي لعائلة الحيتان الرمادية (F: Eschrichtidae) جنس واحد يمثله الحوت الرمادي (Gray Whale)، والذي يتميز بأنه



الحوت الرمادي..



■ النطاق الجغرافي للحوت الرمادي (اللون الأزرق).

أحد أطول الثديات في العالم قطعاً للمسافات الطويلة في الهجرة، حيث أنه يقطع مسافة تقدر بنحو ١٦ ألف إلى ٢٢ ألف كيلومتر في الرحلة الكاملة التي تتضمن التغذية والتكاثر.

يعد الحوت الرمادي - اسمه العلمي (Eschrichtius robusts) - في المناطق الساحلية للمحيط الهادىء، وتحديداً في السواحل الغربية من خليج كاليفورنيا وشواطيء غرب المكسيك ويمتد مسار دورة حياته شمالاً حتى يصل إلى بحر بيرنج في الاسكا والقطب الشمالي، كما يتواجد في شمال شرقي روسيا في سواحل بحر أوخستوك ويمتد وجودها جنوباً حتى تصل إلى سواحل كوريا الجنوبية.

يتراوح طول الحوت الرمادي ما بين ١٣-١٤,٧ متراً، ويبلغ وزنه نحو ٣٠ — ٤٠ طناً، كما أن الرأس محدب، وشكل الجسم مسطح انسيابي، ومزود بزعانف جانبية، ووجود سنام صغير في الناحية الظهرية، ويميز الجسم وجود بثور ونتوءات بيضاء اللون نتيجة الطفيليات التي تعيش على جلده، كما يمكنه حبس أنفاسه لمدة تصل إلى ١٥ دقيقة قبل صعوده إلى سطح الماء للتزود بالأكسجين من جديد.

يمتلك هذا الحوت نحو ١٣٠ — ١٨٠ صفيحة بالينية في كل جانب من جوانب الفك العلوي، تصل صغاره إلى سن البلوغ خلال ٥ -١١ سنة، ويصل طولها عندئذٍ نحو ١١ -١٢ متر.

تتكاثر هذه الحيتان بالتقاء الذكور والإناث في قطعان صغيرة خلال موسم التكاثر (من نوفمبر إلى ديسمبر) كل عام، في خليج كاليفورنيا، وشواطيء شمال غربي المكسيك، وتبلغ فترة الحمل ١٢-١٣ شهراً، وتلد الأنثى حوتاً واحداً كل سنتين، خلال شهر يناير، ثم تعود الحيتان شمالاً بعد الولادة بنحو ٦ أسابيع.

يبلغ وزن الصغار حديثي الولادة نحو (٥٠٠-٦٨٠) كيلوجرام، فيما يصل طولها إلى ٤,٥ متر، وتبلغ فترة رضاعة صغارها حوالي ٨ أشهر تتغذى فيها على حليب الأم المرتفع في نسبة الدهون (٥٣٪ مقارنة بنحو ٢٪ في حليب الأم للإنسان).

عائلة الحوجانيات

تعد عائلة الحوجانيات (F: Balaenopteridae) أو الهراكيل والقياطس الحدباء، وكلمة هراكيل جمع هركول وتعني وجود مجموعة من الأخاديد والثنيات المتوازية أسفل الحلق والصدر.

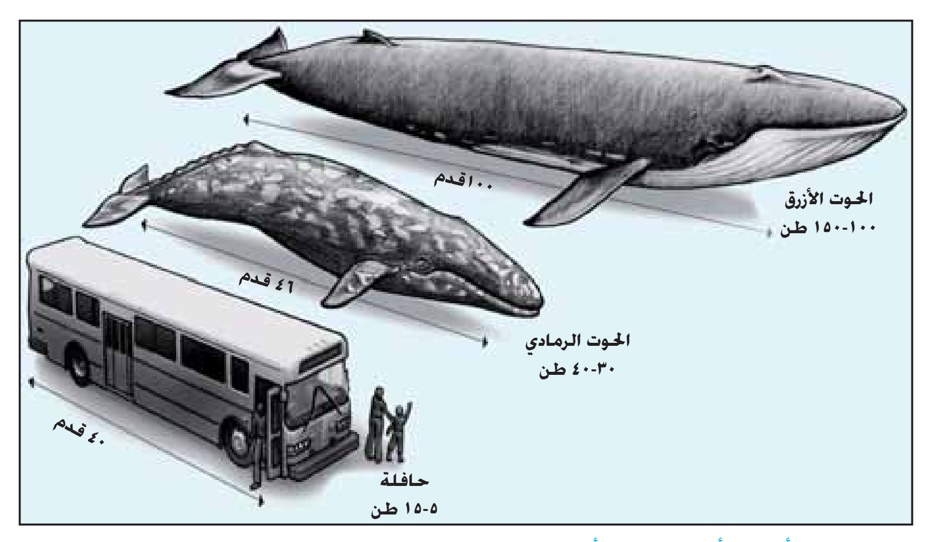
تمثل هذه العائلة أكبر مجموعات الحيتان البالينية، وتصنف إلى جنسين هما:

_ **جنس (Balaenoptera)**: وينتمي إليه ٨ أنواع منها حوت المنك الأبيض (white minke whale)، والحوت الأزرق (Blue Whale)، وحوت برايد (Bryde's Whale)، والهركول الشائع (الحوت الزعنفي) (Fin Whale).

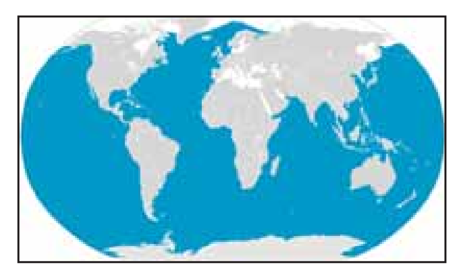
_ **جنس (Megaptera)**: وينتمي إليه نوع واحد وهو الحوت الأحدب، وسنلقي الضوء على كل من الحوت الأزرق والحوت أحدب الظهر.

١- **الحوت الأزرق (Blue Whale)**: اسمه العلمي (*Balaenoptera musculus*)، ويستوطن جميع محيطات العالم باستثناء المحيطين المتجمدين الشمالي والجنوبي، ويعد أضخم الكائنات الحية على كوكب الأرض حيث يبلغ طوله (٢٣-٢٩م)، أما وزن الحوت البالغ فيتراوح بين (١٠٠-١٥٠ طن)، ويتراوح لون الجسم بين الأزرق إلى الرمادي، والناحية الظهرية داكنة أكثر من الناحية البطنية، كما توجد بقع رمادية صغيرة منتشرة في الناحية الظهرية من الجسم.

يمكن للحوت الأزرق أن يغوص إلى عمق يتراوح بين (١٠٥ — ٢٠٠م) تحت سطح البحر، ولمدة تصل إلى ساعة كاملة قبل أن يعود للسطح ويتنفس الأكسجين من جديد، ويمكن أن يقذف الماء مع هواء الزفير عبر فتحتي التنفس الموجودة في مقدمة الظهر إلى علو ٩ أمتار.



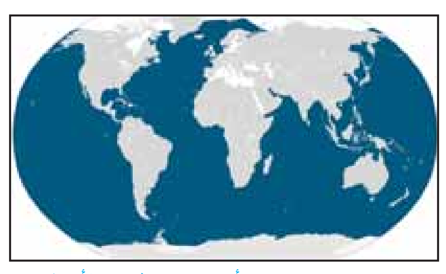
■ مقارنة بين أطوال وأوزان الحوت الأزرق والرمادي وحجم الحافلة.



■ التوزيع الجغرافي للحوت الازرق في العالم (اللون الأزرق).

يمثل رأس الحوت الأزرق نحو ربع طول جسمه كاملاً والجمجمة مبططة في مقدمتها (مضغوطة) بحيث تصبح شبيهه بالمنقار المضغوط، كما يحتوي فم الحوت الأزرق على صفائح بالينية سوداء اللون عريضة القواعد نسبياً، يتراوح عددها بين (٢٦٠-٤٠٠) صفيحة على كل جانب من جانبي الفك العلوي. تقع الزعنفة الظهرية لهذا الحوت في الثلث الأخير من الجسم، ويوجد هناك نحو ٥٠-٧٠ ثنية وأخدود في السطح السفلي للحلق (Throat) تساعد في المحافظة على مرونة الجلد وإتاحة فراغ أكبر للفم عند امتلاءه بالماء، لتسهيل عملية تمدد الصدر والرئتين عند التنفس العميق.

عند حلول فصل الشتاء في النصف الجنوبي من الكرة الأرضية، تهاجر الحيتان الزرقاء من المياه الجنوبية (جنوب خط الاستواء) شمالاً (قرب خط الاستواء) إلا أنها تعود صيفاً إلى الجنوب للتغذية. تعتمد الحيتان الزرقاء على



■ التوزيع الجغرافي للحوت أحدب الظهر (اللون الأزرق).

إصدار الأصوات للتواصل فيما بينها، وتحديد مواقع التجمعات الكبيرة من كتل القشريات، كما تعد أصوات الحيتان الزرقاء هي أعلى الأصوات من بين جميع أنواع الحيتان حيث تصل درجة قوتها إلى ١٨٠ ديسيبل والطول الموجي للصوت منخفض التردد يبلغ قدره ١٤ هرتز.

يتغذى الحوت الأزرق على القشريات والعوالق الحيوانية والنباتية حيث يقوم الحوت بفتح فمه وإدخال كميات كبيرة من الماء لترشيحها، وتبلغ كميات الغذاء التي يتناولها الحوت الأزرق يومياً ما مقداره (٩٠٠ – ٣٦٠٠ كيلوجرام) من الغذاء يومياً خلال فصل الصيف، كما أن فترة الحمل تبلغ ١٢ شهر، ويبدأ موسم التزاوج في الشتاء وينتهي في منتصف الربيع (ديسمبر – أبريل)، ويبلغ وزن الصغار حديثة الولادة نحو ٣ طن، وتبلغ فترة الرضاعة ٧-٨ أشهر، ويرضع الصغير الواحد ما مقداره ٣٧٩ لتر من الحليب يومياً.



■ الحوت الرمادي.

الجدير بالذكر أن محاولات صيد الحيتان الزرقاء بدأت منذ القدم حيث رصدت محاولات لصيدها في عدة مناطق متفرقة منها آيسلندا عام ١٨٨٣م ، جزر فارو عام ١٨٩٤م، وفي عام ١٩٢٥م استخدم صيادو الحيتان معدات خاصة تعمل بطاقة البخار للإمساك بها، وتجدر الإشارة إلى أنه تم حظر صيد الحيتان الزرقاء عام ١٩٦٦م من قبل منظمة حماية الحيتان العالمية، ولا تزال هناك مراقبة دولية في مناطق مختلفة من محيطات العالم لحماية هذا الحوت من الانقراض.

٢- الحوت أحدب الظهر (Humpback Whale): اسمه العلمي (*Megaptera novaeangliae*)، ويعيش في جميع محيطات العالم إلا أنه يألف العيش في المياه العميقة القريبة من السواحل، كما تتبع معظم القطعان مسارات هجرة منتظمة تقطع خلالها مسافة تصل إلى نحو ٢٥ ألف كيلومتر كل عام.

يتميز الحوت أحدب الظهر – مقارنة بالحيتان التابعة لهذه العائلة – بطول الزعانف الجانبية (flippers) التي تمثل الواحدة منها ثلث طول الجسم تقريباً، وتوجد نتوءات مزودة بشويكات منتشرة على الرأس والذقن وحافة الفكين وأسفل الزعانف الجانبية، كما أن زعنفته الذيلية مشرشرة؛ ونظراً لوجود بعض الاختلافات التشريحية والسلوكية فقد وضعت في جنس مستقل.

يطلق على هذا الحوت أيضاً اسم الحوت السنامي أو جمل البحر نظراً لوجود كمية من الشحم في الناحية الظهرية من الجسم تعطي شكل السنام، ويتميز جسمه بأنه مستدير (rounded) على خلاف باقي حيتان العائلة التي تشترك في جسمها المفلطح (streamlined).

يأخذ الحوت الأحدب اللون الأسود من الناحية الظهرية، أما الناحية البطنية فهي مرقشة باللونين الأبيض والأسود على امتداد الطول بين الفك السفلي والذيل. يبلغ وزن الحوت البالغ نحو ٢٥ – ٤٠ طن، وبالنسبة للأطوال فالذكور البالغة يتراوح طولها بين ١٢,٢-١٤,٦ م، فيما يبلغ طول الإناث البالغة نحو ١٣,٧-١٥,٢م.

يعد الحوت الأحدب من الحيتان التي تحب القفز بشكل كامل خارج الماء بحركات بهلوانية متكررة، وتمتاز الذكور بقدرتها على إصدار العديد من الأصوات المختلفة والمميزة التي تستمر من ١٠-٢٠ دقيقة وقد تتكرر لعدة ساعات في اليوم ويعتقد العلماء أن هذه الأصوات لها أهمية في موسم التزاوج.

يتغذى الحوت الأحدب خلال فصل الصيف حيث تتواجد في المياه الباردة، إلا أنها تصوم خلال فصل الشتاء هذه الحيتان وتكتفي بالمخزون الدهني الشحمي الموجود في جسمها كمصدر للطاقة.

يمكن لهذه الحيتان تناول ما مقداره ١ – ١,٥ طن من الغذاء بشكل يومي عن طريق الفم الذي يحتوي على ٢٧٠-٤٠٠ صفيحة بالينية سوداء اللون – مكونة من مادة الكيراتين – موجودة على كل جانب من جوانب الفك العلوي. يتغذى الحوت بفتح فمه واحتجاز كمية كبيرة من الماء التي تمر عبر الصفائح البالينية المسؤولة عن تصفيه المياه واستخلاص القشريات الحيوانية التي يبتلعها الحوت بعد التقاطها بواسطة اللسان.

تصل الحيتان الحدباء إلى مرحلة النضوج الجنسي خلال ٦-١٠ سنوات أو عندما يصل طول الذكور إلى ١١,٦ م والإناث إلى ١٢ م ، وتضع الأنثى مولوداً واحداً كل سنتين إلى ثلاث سنوات، كما تستمر فترة الحمل ١٢ شهر، ويبلغ طول المولود الصغير ٣-٤,٥ م، ويزن نحو ١ طن، ويستمر في الرضاعة طيلة ٦ أشهر بعد الولادة، الجدير بالذكر أن حليب الأم يحتوي على ٥٠٪ من الدهون، ولونه وردي.

نظراً لبطء سرعتها في السباحة فإن هذا الحوت ظل هدفاً سهلاً للصيادين منذ القدم، ويعتقد العلماء في منظمة حماية الحيتان العالمية أن العدد الحالي لهذه الحيتان المقدر بنحو ٣٠ ألف – ٤٠ ألف حوت يمثل ٣٠-٣٥٪ من التعداد الأصلي قبل صيدها المركز الذي بدأ منذ عام ١٩٥٠م، يوضح جدول (١) مقارنة بين الحيتان البالينية.

الصفات المميزة	الحوت منحني الرأس	حوت البال القزم	الحوت الرمادي	الحوت الأزرق	الحوت أحدب الظهر
الطول	١٥-١٨,٣ م	٦,١-٦,٤م	١٣,٧-١٤م	٢٣-٢٩ م	١٢,٢-١٥,٢م
الوزن (البالغ)	٧٥ – ١٠٠ طن	٣,٢ – ٤ طن	٣٠ – ٤٠ طن	١٠٠- ١٥٠ طن	٢٥ – ٤٠ طن
الوزن (المولود)	١ طن	غير معروف	٥٠٠-٦٨٠ كجم	٣ طن	١ طن
الصفة المميزة	الرأس منحني للأسفل ولا توجد زعنفة ظهرية	حوت نادر الوجود، ويوجد لديه ١٧ زوجاً من الضلوع الصدرية التي تشكل نحو ثلثي طول الجسم.	يقطع مسافات طويلة للهجرة، ولونه رمادي.	أضخم حيوان في الكرة الأرضية، والجمجمة مضغوطة المقدمة	طول الزعانف الجانبية ووجود سنام في الناحية الظهرية
فترة الحمل (الأنثى)	١٣ – ١٤ شهر	غير معروف	١٢ – ١٣ شهر	١٢ أشهر	١٢ شهر
النطاق الجغرافي	شمال المحيط الهادىء والأطلسي حول المنطقة القطبية الشمالية	جنوب الكرة الأرضية تحديداً سواحل شرق أستراليا وجنوب أفريقيا وجزر فوكلند	المناطق الساحلية غرب وشرق المحيط الهادىء	جميع محيطات العالم باستثناء مياه القطبين	جميع محيطات العالم
عدد الصفائح البالينية بالفك العلوي	٣٢٥-٣٦٠	٢١٠-٢٣٠	١٣٠ – ١٨٠	٢٦٠ – ٤٠٠	٢٧٠ – ٤٠٠
لون الحوت	أسود ومقدمة الرأس لونها أبيض.	رمادي داكن من الناحية الظهرية، وأبيض من الناحية البطنية	رمادي مع أبيض	أزرق إلى رمادي من الناحية الظهرية والناحية البطنية نفس اللون لكنه باهت	أسود من الناحية الظهرية وأبيض من الناحية البطنية
عمر الحوت	٤٠ سنة	غير معروف	٥٠ سنة	٨٠ – ٩٠ سنة	٣٠ – ٤٠ سنة

■ جدول (١) مقارنة بين أهم الخصائص المورفولوجية (الشكلية) أو الفسيولوجية بين أنواع الحيتان البالينية.

المراجع

- كتاب الثدييات البحرية – د. محمد بن موسى العمودي – جدة ، ١٤٢٠هـ.
- www.aesonline.org/factpack/graywhl.htm
- http://www.acsonline.org/factpack/humpback.htm
- http://www.acsonline.org/factpack/bluewhl.htm
- http://marinebio.org/species.asp?id=326
- http://www.whales.org.za/facts/senses.aspx
- www.enchantedlearning.com/subjects/whales/species/Bluewhales.shtml
- www.blue-whale.info/Vocalization_of_Blue_whales.html
- http://en.wikipedia.org/wiki/Baleen_whale
- http://en.wikipedia.org/wiki/Humpback_whale
- http://www.acsonline.org/factpack/PygmyRightWhale.htm
- http://www.acsonline.org/factpack/bowhead.htm
- http://www.google.com.sa/imgres?q=Baleen+whale+nursing

الحيتان المسننة

أ. محمد صالح سنبل



سميت الحيتان المسننة (Toothed whales) بهذا الاسم نظراً لوجود الأسنان في الفم، وتضم تحت رتبة الحيتان المسننة (Sub Order: Odontoceti) حوالي ٦٧ نوعاً من الحيتان، وتمثل معظم الثدييات الحوتية، ومن أمثلتها: حوت العنبر (Sperm whale)، والحوت المنقاري (Beaked whale)، والدلافين (Dolphins)، والحوت القاتل (Killer whale)، والعديد من الحيتان الأخرى.

تمتاز الحيتان المسننة من الناحية التشريحية بوجود فتحة تنفس واحدة لطرد الهواء أعلى الرأس (blowhole) بدلاً من فتحتين للتنفس كما في الحيتان البالينية، كما أن الجمجمة في هذه الحيتان غير متماثلة الجانبين (Asymmetric skulls) مع منظر جانبي مقعر، حيث أن حجم الدماغ لهذه الحيتان ضخم، ويوجد عضو دهني صغير يسمى (Melon) في الدماغ يساعد في التقاط الموجات الصوتية التي تعتبر وسيلة التواصل بين أفراد عشائر الحيتان.

تنقسم الحيتان المسننة إلى ٦ فوق عائلة (Super Family) تضم تحتها عشرة أجناس، و يتميز كل جنس عن غيره بصفات موفورلوجية وتشريحية تختلف عن غيرها في الأجناس الأخرى، وسيتم التطرق لكل تلك الأجناس فيما يلي:

فوق عائلة سكوالودونتويديا

تضم فوق عائلة سكولودونتيدا (F: Squalodontidae) التي يعد جميع أجناسها منقرضةً ولم يبقى منها أي نوع، كما عاشت في أوائل عصر الأوليجوسين حتى عصر الميوسين (نحو ١٤-٣٣ مليون سنة مضت)، وتماثل هذه الحيتان الدلافين المعاصرة شكلاً وحجماً، ومن أمثلتها حوت السكوالودون (Squalodon)، الذي يعد من الحيتان المنقرضة.

■ الهيكل العظمي لأحد الحيتان المسننة وتظهر فيها جمجمة غير متماثلة الجانبين.

فوق عائلة الدلافين النهرية

تضم فوق عائلة الدلافين النهرية (Platanistoidea) ثلاثة عوائل من الدلافين التي تعيش في الأنهار وهذه العوائل هي: عائلة بلاتانستيدي (F:Platanistidae)، وعائلة إينيدي (F: Inidae)، وعائلة بونتوبوريدي (F: Pontoporiidae).

فوق عائلة الحيتان المنقارية وقارورية الأنف

تضم فوق عائلة الحيتان المنقارية وقارورية الأنف (S. F : Ziphiodea) عائلة واحدة من الحيتان هي:

- عائلة زيفيدي

تعد حيتان عائلة زيفيدي (F : Ziphidae) نادرة الوجود وأقلها معرفة ودراسة، وتنتشر في جميع محيطات وبحار العالم، وتشتمل على خمسة أجناس ينتمي لها ١٩ نوعاً معروفاً هي:

■ جنس هيبرودون **(G: Hyproodon)**: تتميز أنواعه بوجود خطم (Snout) طويل أنبوبي


■ الحبار يمثل غذاء لبعض الحيتان المسننة.

الشكل، ومن أهمها الحوت القاروري الأنف (bottlenose whale) الذي يوجد منه نوعان متشابهان هما:

- **النوع الشمالي** (***H. ampullatus***): ويقطن شمال المحيط الأطلسي ويعد أكبر الحيتان حجماً.

- **النوع الجنوبي** (***H. planiform***): ويقطن جنوب المحيط الأطلسي.

يتراوح طول الذكور البالغة في هذا الحوت (٨ – ٩,٥م) فيما يبلغ طول الإناث البالغة (٧ – ٨,٥ م)، أما المولود الحديث فيبلغ طوله نحو ٣,٤ م عند الولادة ولونه رمادي داكن ما عدا الرأس الذي يكون رمادي باهت.

يمتاز الحوت قاروري الأنف بجسمه الطويل الأسطواني الشكل، وبوجود زوج من الأسنان الكبيرة أسطوانية الشكل في مقدمة الفك السفلي، كما أن فتحة التنفس أعلى الظهر هلالية الشكل، أما الزعانف الجانبية فهي قصيرة والزعنفة الظهرية تقع في ثلث الجسم الأخير، ويتغذى هذا


■ حوت السكوالودون المنقرض.

الحوت على بعض أنواع الحبار (Squid) وبعض أنواع الأسماك مثل الرنجة (Herring) إضافة إلى بعض شوكيات الجلد (echinoderms).

■ **جنس ميزوبلودون (الحيتان المنقارية) (G: Mesoplodon)**: ويندرج تحته ١٤ نوعاً من الحيتان وبالتالي فهو يعد أكبر الأجناس بعدد الأنواع في رتبة الحوتيات كاملة، إلا أنها غير معروفة بشكل تام حيث يندر مشاهدتها، ويعد حوت سويبري (Sowerby beaked whale) الذي يعيش شمال المحيط الأطلسي أكثرها انتشاراً، وذو شكل أسطواني نحيف مدبب يبلغ طوله ٤–٥ م ووزنه ٩٠٠– ١١٠٠ كجم، أما لونه فهو أزرق رمادي داكن من الناحية الظهرية وباهت من الناحية البطنية، كما أن صوت هذا الحوت يشبه صوت البقرة، والبوز منقاري الشكل، والأسنان صغيرة، ويتغذى على الحبار والأسماك الصغيرة.

■ **جنس بيرارديا**س **(G. Berardius)**: وينتمي له نوعين هما حوت بيرادي (*B. bairdii*) وحوت أرنوسكي (*B.arnuxii*).

يستوطن حوت بيرادي شمال المحيط الهادىء ويعد أكبر الحيتان المنقارية حجماً ويصل طوله إلى ١٢,٨ م طولاً. ويمتاز برأس منتفخ مستدير الشكل، ولون الجسم أزرق رمادي إلى بني من الناحية الظهرية ورمادي باهت من الناحية البطنية.

يتواجد هذا الحوت في الأعماق التي تزيد عن ١٠٠٠م، ويهاجر في قطعان يتراوح عدد أفرادها ٦ – ٣٠ حوت وتعيش حتى يصل عمرها إلى نحو ٧٠ عاماً، ويتغذى على الحبار والأخطبوط والماكريل والسردين.

■ **جنس زيفياس(G: Ziphius)**: ويختلف عن الأجناس الأخرى في تركيب الجمجمة


■ قشريات الكريل تمثل غذاء لبعض الحيتان المسننة.

ووجود ثنيتين على شكل رقم ٧ أسفل الزور، ويتبع له نوع واحد وهو حوت كوفير المنقاري (Cuvier's beaked whale) واسمه العلمي (*Ziphius cavirostris*) ويتغذى على القشريات والرخويات ويمتاز بقصر منقاره، ولون جسمه رمادي داكن إلى بني، وينتشر شمال المحيط الهادىء والسواحل الشرقية لأمريكا الشمالية، وسواحل جنوب تشيلي، والأرجنتين، وجنوب أفريقيا، إضافة إلى جنوب أستراليا ونيوزيلندا، كما يتواجد في جزر الكاريبي والبحر الأبيض المتوسط، ويتغذى على القشريات.

■ **جنس تازماسيتاس (G: Tasmacetus)**: وينتمي له حوت واحد هو حوت شيفارد (Shephard's Whale) نسبة إلى مكتشفه العالم البريطاني **جورج شيفارد**، عام ١٩٣٧م في نيوزيلندا. وقد سمي أيضاً بحوت **تاسمان** (Tasman whale). يبلغ طول هذا الحوت ٧,١ م عند البلوغ ووزنه حوالي ٢,٣٢ – ٣,٤٨ طن، فيما يبلغ طول الحوت حديث الولادة نحو ٣ أمتار، ويعد هذا الحوت الوحيد من بين جميع حيتان عائلة زيفيدي الذي يمتلك مجموعة متكاملة من الأسنان المخروطية بالفكين (٣٨ سن بالفك العلوي و٥٢ سن بالفك السفلي)، كما أن لون الجسم بني داكن من الناحية الظهرية وأبيض من الناحية البطنية .

تعد الدراسات حول هذا الحوت قليلة كما أن التقارير التي أجريت حول مناطق تواجده في

محيطات العالم غير وافية حتى الآن.

فوق عائلة حيتان العنبر

تضم فوق عائلة حيتان العنبر (SuperFamily: Physetroidea) عائلتين هما:-

- **عائلة حوت العنبر**

تضم عائلة حوت العنبر (F: Physeteridae)، وتحتوي هذه العائلة على جنس واحد هو حوت العنبر (Sperm whale)، الذي يعيش في جميع محيطات العالم من القطبين حتى خط الاستواء ويعد هذا الحوت أكبر الحيتان المسننة حجماً، حيث يصل طوله بين (١٥ – ١٨ م) والأنثى أصغر من الذكر، فيما يبلغ وزنه ٤٥ – ٧٠ طن، كما أن رأسه الضخم يساوي ثلث طول الجسم كاملاً.

يبلغ عدد أسنان هذا الحوت (١٨-٢٥) سن في كل جانب من جوانب الفك السفلي، وهو أسود اللون من الناحية الظهرية ورمادي باهت إلى أبيض من الناحية البطنية، وتأخذ فتحة التنفس شكل حرف (S) وتقع في الجهة اليسرى من مقدمة أعلى الرأس، كما أن الزعنفة الذيلية (flukes) مثلثة الشكل وسميكة ومقسمة إلى فصين، ولا توجد زعنفة ظهرية ولكن حل محلها عدد من البروزات في الثلث الخلفي من الناحية الظهرية.



■ حوت العنبر.



■ الشفنين يمثل غذاء لحوت العنبر.

يفضل حوت العنبر البقاء في الأعماق البعيدة (٢٥٠٠-٥٠٠٠م) تحت مستوى سطح البحر، ويتغذى على أنواع عديدة من الحبار منها الحبار العملاق (Giant Squid) والأخطبوط والشفانين (Rays) إضافة إلى أسماك أعماق البحار.

- **عائلة حيتان العنبر القزمة**

تتكون عائلة حيتان العنبر القزمة (F: Kogiidae) من جنس واحد هو (G. Kogiidae) ينتمي إليه نوعين من الحيتان صغيرة الحجم تختلف في حجمها عن حوت العنبر وهما: حوت العنبر القزم (Pygmy Sperm Whale) والحوت شبيه القزم (Dwarf sperm whale). وسنتطرق هنا إلى حوت العنبر القزم - واسمه العلمي (*Kogia simus*) – ويتواجد في المياه الدافئة من المحيط الهادي والأطلسي والهندي بين خطي عرض ٥٠ شمالاً و ٥٠ جنوباً، ويعد هذا الحوت قريباً في الطول من الدلافين وخنازير البحر، حيث يبلغ طوله عند البلوغ ٣,٥ م، ويصل وزن الذكر إلى نحو ٤٠٠ كيلوجرام، والرأس مستدير وطوله يساوي حوالي سدس الطول الكلي للجسم إلا أن الفم مدبب، أما الزعنفة الظهرية فهي صغيرة والزعنفتين الجانبيتين مدببتين، وفتحة التنفس موجودة في مقدمة الرأس من الناحية الظهرية وتكون مائلة إلى اليسار قليلاً.

يتغذى هذا الحوت على الأخطبوط والحبار والروبيان والأسماك، ويميل لونه إلى الأسود من الناحية الظهرية ورمادي خفيف من الناحية البطنية، ويحتوي الفم على ٢٠-٣٢ سن موجودة في الفك السفلي القصير.

فوق عائلة الحيتان البيضاء

تضم فوق عائلة الحيتان البيضاء عائلة واحدة فقط هي عائلة الحيتان البيضاء (Super Family: Monodontoidea) والتي ينتمي لها جنسين من الحيتان وكل جنس له نوع واحد وتعيش أفراد الجنسين في مياه القطب الشمالي هما:

- **جنس وحيد السن**

يمثل جنس وحيد السن (G: Mondon) نوع واحد هو حوت النورول (Narwhale) أو كركدن البحر - واسمه العلمي (*Mondon monoceros*) –ويتواجد في مياه المنطقة القطبية الشمالية بين خطي عرض ٦٠، ٨٠ شمالاً، وفي شواطيء شمال كندا القطبية وجرينلاند والمنطقة القطبية من شمال روسيا، ويتركز وجودها بين المنطقة القطبية شمال كندا (خليج هدسن) وحتى الساحل الشرقي من جرينلاند، ويندر وجوده جنوب خط عرض ٦٥ شمالاً.

يعد النورول من الحيتان المسننة متوسطة الحجم الذي يمتاز بجسمه الطويل ذو لون أبيض شاحب ممزوج ببقع سوداء، ورأس مستدير



■ حوت النورول (كركدن البحر).

الشكل، ويوجد في مقدمة رأس الذكر ناب طويل أما الأنثى فليس لها ناب، كما يوجد بروز طولي في الظهر بدلاً من الزعنفة الظهرية، ويولد الحوت ولونه داكن ومع تقدم العمر يصبح باهتاً، والجهة البطنية باهتة اللون مقارنة بالناحية الظهرية، يبلغ وزن الذكر نحو ١٦٠٠ كجم، والأنثى نحو ١٠٠٠ كجم.

يتغذى حوت النورول على أحياء القاع والحبار والقشريات والروبيان والأسماك الصغيرة، والرخويات، حيث يمسك بفريسته عن طريق مقدمة الفم القوية قبل بلعها، ويمكن أن يغوص حتى عمق ١٥٠٠م للبحث عن الغذاء.

● **جنس الحوت الأبيض (G: Delphinapterus)**

يعد الحوت الأبيض (Beluga Whale) - اسمه العلمي (*Delphinapterus leucas*)- النوع الوحيد الذي يمثل جنس الحوت الأبيض وهو يشابه حوت النورول إلا أنه عديم الناب، ورقبته قصيرة. يبلغ طوله نحو ٥ أمتار، وقد تم وصفه لأول مرة بواسطة العالم **بالاس** عام ١٧٧٦م.

يتغذى الحوت الأبيض على الأسماك القاعية والأخطبوط، ويعيش في مياه القطب الشمالي وألاسكا وكندا وروسيا، وفي المياه القطبية بين



■ الحوت الأبيض (حوت البيلوجيا).



■ خنزير الموانيء (خنزير البحر الشائع).

خطي عرض ٥٠ - ٨٠ شمالاً، ويسمى أيضا بحوت البيلوجا (Beluga Whale) كما يطلق عليه اسم (كناري البحر) لكثرة إصداره للأصوات.

يمتاز جسم الحوت بأنه طويل أسطواني الشكل، ورمادي اللون في الصغر، ومع تقدمه في السن يصبح لونه أبيض باهت ممزوج بالرمادي، ويوجد في مقدمة رأسه العضو الشحمي المسمى (Melon)، والفقرة العنقية غير ملتحمة كما في باقي الحيتان المسننة، كما يوجد بروز ظهري (dorsal ridge) بدلاً من الزعنفة الظهرية، كما أن الزعنفة الذيلية تنمو مع تقدم العمر حتى تصبح مائلة، أما الزعانف الجانبية فهي عريضة وقصيرة بحيث تكون مربعة الشكل، وفتحة التنفس تقع في أعلى الرأس، ويتغذى هذا الحوت على الأسماك القاعية والأخطبوط.

فوق عائلة الدولفينات والخنازير

يندرج تحت فوق عائلة الدولفينات والخنازير (Super Family: Delphinoida) ثلاث عوائل هي:

● **عائلة الدلافين طويلة المنقار**

تتميز أفراد عائلة الدلافين طويلة المنقار (F. Stenidae) بالزعنفة الظهرية خطافية الشكل والتي توجد في منتصف الناحية الظهرية، وينتمي لهذه العائلة ثلاثة أجناس هي:

- جنس دولفين ستينو (الدلفين خشن الأسنان).
- جنس سوتاليا (دولفين الخلجان).
- جنس سوسا.

● **عائلة خنازير البحر**

تنتمي لهذه العائلة خنازير البحر (Porpoise) التي تختلف عن الدلافين في أن أجسامها صغيرة، ولا يوجد لها منقار، ولا يوجد عضو شحمي (Melon) في مقدمة الرأس، كما أن أسنانها مثلثة ثالمة (Spade-shaped) بينما تكون مخروطية قمعية في الدلافين (conical teeth).

ينتمي لعائلة خنازير البحر (F. Phocaenidae) ثلاثة أجناس اثنان منهما له زعنفة ظهرية (خنازير البحر الزعنفية) وهما جنسا (Phocoena)، وجنس (Phocoenoides)؛ وتم ضمهما في جنس واحد يسمى بخنازير البحر الشائعة، والجنس الثالث ليس له زعنفة ظهرية، وهو جنس (Neophocaena) الذي يعيش في شواطيء جنوب شرق آسيا، والخليج العربي، وسيتم توضيح الأجناس كما يلي:

■ **جنس خنازير البحر الشائعة (G.Phocoena)**: وينتمي له نوع واحد هو خنزير البحر الشائع (*Phocoena phocoena*) أو ما يعرف بخنزير الموانيء (Harbour porpoise)، نظراً لتواجده قرب الموانيء، وينتشر في المياه الباردة والدافئة شمال خط الاستواء تحديداً في شمال المحيط الهادي وشمال المحيط الأطلسي وبحر الشمال.

يتميز هذا الخنزير بجسم أسطواني الشكل،



■ حوت هافيسايد.

يصل طوله في الأنثى البالغة إلى ١٦٠ سم ووزن يبلغ ٦٠ كجم، بينما يصل طوله في الذكر إلى ١٤٥ سم ووزن ٥٠ كجم، والناحية الظهرية للحيوان لونها رمادي داكن، فيما أن لون الناحية البطنية أبيض، ويوجد ٢٨ سن في كل فك ، كما توجد خطوط داكنة تمتد من الفم حتى الزعانف. وتوجد كذلك زعنفة ظهرية صغيرة مثلثة الشكل تساعد الحيوان في التوجيه أثناء مختلف أنماط السباحة السطحية والغوص، وتتنفس مثل الدلافين والحيتان من خلال فتحة التنفس في مقدمة الناحية الظهرية، كما يتغذى هذا الحيوان على العديد من الأسماك والرأسقدميات مثل الأخطبوط والحبار.

■ **جنس خنزير البحر عديم الزعنفة (G. Neophocaena)**: وينتمي إليه خنزير البحر عديم الزعنفة (Finless porpoise) – واسمه العلمي (*Neophocaena phocaenoidae*)، ويتواجد في سواحل دول قارة آسيا مثل: اليابان و الصين واليابان والهند والخليج العربي، وهي تتنقل بين شواطيء البحار وقد تدخل إلى الأنهار، وأكبر مجموعة توجد في نهر اليانجز بالصين.

● **عائلة الدلافين البحرية**

تعد عائلة الدلافين البحرية (F. Dolphinidae) أكثر عائلات الثدييات الحوتية عدداً؛ حيث تضم ١١ جنساً ينتمي لها العديد من الأنواع المختلفة شكلاً وحجماً، ويتراوح طول أفرادها بين ١,٢ متر ووزن ٤٠ كيلوجرام لأصغر أنواعها (حوت هافيسايد)، إلى نحو ٩ أمتار طولاً، وقرابة ١٠ طن وزناً في الحوت القاتل (الأوركا).

خاتمة

ختاماً فإن الحديث عن الحيتان لا ينتهي حيث أنها تحتاج للمزيد من البحث والتقصي والمتابعة لأنها ظلت وما تزال من المواضيع الشيقة والمتعة والمثيرة للاهتمام لدى كثير من الهواة والمتخصصين وعامة المجتمع في مختلف دول العالم، فالحيتان لها فوائد عديدة أهمها الحفاظ على اتزان النظام البيئي البحري (Marine Ecosystem)، إضافة إلى كونها تعطي البيئة البحرية جمالاً لافتاً يجذب السواح إلى المناطق البحرية.

المراجع

– الثدييات البحرية – د. محمد بن موسى العمودي – جدة، ١٤٢٠هـ
- http://en.wikipedia.org/wiki/Toothed_whale
- http://www.dolphinmarinemagic.com.au
- www.marinemammalscience.org
- http://en.wikipedia.org/wiki/Mesoplodont_whale
- http://en:wikipedia.org/wiki/cuviers_beaked_whale
- http://en.wikipedia.org/wiki/Shepherd's_beaked_whale
- http://en.wikipedia.org/wiki/Sperm_whale
- http://en.wikipedia.org/wiki/Monodontidae
- http://en.wikipedia.org/wiki/Narwhal
- http://en.wikipedia.org/wiki/Beluga_whale
- http://www.bbc.co.uk/nature/wildfacts/factfiles/97.shtml
- http:// www.marinemammals.in
- http://en.wikipedia.org/wiki/Porpoise
- http://www.cms.int/reports/small_cetaceans/data/P_phocoena/p_phocoena.htm
- http://www.eia-international.org/first-official-day-of-japans-annual-dalls-porpoise-hunt
- http://en.wikipedia.org/wiki/Finless_porpoise
- http://marinebio.org/species.asp?id=351
- http://www.nmfs.noaa.gov/pr/species/mammals/cetacean/pygmykillerwhale.htm
- http://www.cms.int/reports/small_cetaceans/data/G_melas/g_melas.htm
- http://en.wikipedia.org/wiki/Northern_right_whale_dolphin
- http://www.nmfs.noaa.gov/pr/species/mammals/cetaceans/northernrightwhaledolphin.htm
- http://en.wikipedia.org/wiki/Pacific_white-sided_dolphin
- http://www.cms.int/reports/small_cetaceans/data/S_coeruleoalba/S_coeruleoalba
- http://en.wikipedia.org/wiki/striped_dolphin
- http://www.tumblr.com/tagged tacean?before=1323639503
- www.theboneman.com/images/orchope.jpg



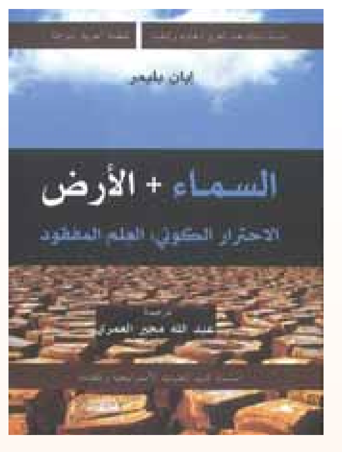
مدخل إلى الإلكترونيات النانوية
علم وهندسة وتطبيقات

صدر هذا الكتاب في سبتمبر ٢٠١١م في طبعته الأولى، عن **مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية** بالتعاون مع المنظمة العربية للترجمة، وقام بتأليفه كل من **فلاديميرف. بوتين وفياتشسلاف أ. كوشلاب وميكائيل أ.ستروسكيو**، كما قام بترجمته للعربية **علي سكاف**.

تبلغ عدد صفحات الكتاب ٥٥٨ صفحة من القطع الكبير، ويضم بين دفتيه ثمانية فصول، إضافة إلى الملاحق والمراجع العربية والأجنبية.

تناقش الفصول العديد من الموضوعات هي كالتالي: نحو السلم النانوي، الجسيمات والأمواج، ميكانيك الموجة، مواد الإلكترونيات النانوية، تقنيات التنمية والتصنيع والقياس للبنى النانوية، نقل الإلكترونيات في أنصاف النواقل والبنى النانوية، الإلكترونيات في البنى التقليدية صغيرة الأبعاد، الأدوات ذات البنية النانوية.

السمـــــــاء+الأرض
الاحترار الكوني: العلم المفقود



صدرت الطبعة الأولى من هذا الكتاب في يوليو ٢٠١١م، عن **مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية** بالتعاون مع المنظمة العربية للترجمة وقام بتأليفه **إيان بليمر** وترجمه للعربية **عبد الله مجير العمري**، ويناقش الكتاب ظاهرة الاحترار الكوني من خلال التطرق للعديد من العوامل البيئية المؤثرة عليه مثل المناخ وتاريخ التغيرات المناخية على كوكب الأرض، والشمس وخصائصها المؤثرة على المناخ في الأرض، والظواهر الطبيعية المؤثرة على التغيرات المناخية والتي تحدث في الأرض، والجليد في القطبين الشمالي والجنوبي، والمياه المكونة للمسطحات المائية على الأرض ودورها في التغيرات المناخية على الأرض، والهواء وخصائص مكوناته المؤثرة على المناخ.

تبلغ عدد صفحات الكتاب ٦٧١ صفحة من القطع الكبير، ويحتوي – بالإضافة إلى الملاحق والمراجع العربية والأجنبية – على ثمانية فصول كالتالي: مقدمة ، تاريخ، الشمس، الأرض، الجليد، المياه، الهواء، وأنا .

المـــاء وتقـنية مياه الصرف



صدرت الطبعة الأولى من هذا الكتاب في مارس ٢٠١١م عن **مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية** بالتعاون مع المنظمة العربية للترجمة، وقام بتأليفه **مارك ج. هامر و مارك ج. هامر جونيور** وترجمه للعربية **يوسف رضوان**.

تبلغ عدد صفحات الكتاب ١٢٧٨ صفحة من القطع الكبير، ويحتوي – بالإضافة إلى الملاحق والمراجع العربية والأجنبية – على ١٤ فصلاً كالتالي: مقدمة، الكيمياء، علم الحياة، الهيدروليك والهيدرولوجيا، نوعية المياه، أنظمة توزيع الماء، معالجة الماء، تشغيل محطات الماء، انسيابات مياه الصرف وخصائصها، أنظمة تجميع مياه الصرف، معالجة مياه الصرف، استطاعة أنظمة مياه الصرف وإدارتها وتشغيلها وصيانتها، معالجة متقدمة لمياه الصرف، إعادة استخدام المياه.

عرض كتاب

الاستزراع السمكي (تقنية وإدارة)

الأمين محمد سليمان

صدر هذا الكتاب عام ٢٠٠٩م عن النشر العلمي والمطابع - جامعة الملك سعود وقام بتأليفه كل من الأستاذ الدكتور ناصر بن عبد الله الأصقه، و د. السيد محمد ابراهيم يونس. ويقع الكتاب في ٢٠٢ صفحة من القطع المتوسط، ويشتمل الكتاب على أحد عشر فصلا ومراجع بالإضافة إلى ١٩ صفحة شملت تقديم ومقدمة وفهرس للكتاب.

بدأت مقدمة الكتاب بآيات قرآنية تشير إلى أهمية البحار وخيراتها للبشر، ثم تناولت المقدمة ارتباط الإنسان بالبحر منذ القدم، وأهمية زراعة الأسماك وتعريف الاستزراع السمكي، ونبذة قصيرة عن تاريخ زراعة الأسماك في العالم وفي المملكة العربية السعودية وإنتاج المملكة العربية السعودية من مزارع الأسماك.

تناول **الفصل الأول** من الكتاب علاقة الإنسان بالأسماك بشقيها الإيجابي والسلبي، واستعرض من النواحي الإيجابية ما تساهم به الأسماك في غذاء الإنسان ونموه وصحته حيث قيمتها الغذائية العالية، وضرورتها لبناء الجسم السليم لاحتواء لحومها على نسبة عالية من البروتين وتميز البروتين السمكي باحتوائه على جميع الأحماض الأمينية والأساسية اللازمة للإنسان. كما تحتوي لحوم الأسماك على الدهون التي تتميز بأحماضها الدهنية غير المشبعة خاصة أوميجا٣ والذي له دور هام في خفض مستوى الكولسترول في الدم والتقليل من مخاطر الإصابة بأمراض القلب والشرايين. وتميزت لحوم الأسماك كذلك بغناها بالأملاح والمعادن والفيتامينات، وأيضاً تميزت لحوم الأسماك بسرعة هضمها وسهولة امتصاصها وتمثيلها الغذائي بواسطة الإنسان. كما ناقش هذا الفصل نواحي إيجابية أخرى للأسماك كاستخدامها في المكافحة البيولوجية للحشرات الضارة والأعشاب المائية. ومن فوائدها أيضاً استخدامها في الحقل العلمي لإجراء التجارب العلمية والطبية.

تناول هذا الفصل أيضاً النواحي السلبية للأسماك وتعرض إلى أن بعضها يحتوي على مواد سامة في لحومها أو أحشائها أو أشواكها فتؤثر سلبا على صحة وحياة الإنسان. تعتبر بعض الأسماك ممرضة للإنسان حيث تنتقل بعض الأمراض من الأسماك إلى الإنسان والعكس، وقد تكون بعض هذه الأمراض بكتيرية أو طفيلية أو فطرية أو فيروسية. يواجه الإنسان بعض مشاكل التسمم الغذائي الناتجة عن تناول الأسماك إضافة إلى خطورة الهرمونات التي قد تستخدمها مزارع الأسماك بهدف زيادة الإنتاج والتي قد يكون لها تأثيرات ضارة على صحة الإنسان.

تعرض **الفصل الثاني** إلي الأسماك في عالم الحيوان، وناقش العمليات التصنيفية للأسماك وخصائصها العامة من حيث: شكل الأسماك، وطبيعة تكوينها العضوي، فتناول شكل الجسم العام وتكوين البشرة وأنواع القشور وأنواع الزعانف ووظائفها، وتطرق إلى شرح هياكل الأسماك العظمية والغضروفية، ووظائف الخط الجانبي، وحواس الأسماك من سمع وبصر وشم .

تطرق هذا الفصل أيضاً إلى كيفية تنفس الأسماك وطرق الإخصاب حيث شرح الإخصاب الداخلي والخارجي للأسماك. وتناول وصف الجهاز البولي والتناسلي والهضمي للأسماك ومكوناتها وتحويراتها المختلفة. قسم هذا الفصل الأسماك إلى فكية وغضروفية وعظمية وشرح تكويناًت كل منها واختلافاتها عن بعض. كما تناول أيضاً أنواع البيئات التي تعيش فيها الأسماك من حيث عيشها في المياه العذبة والمياه المويلحة (الشروب) والمياه المالحة، أورد هذا الفصل بعض الأمثلة للأنواع التي تعيش في كل من هذه البيئات. كما أورد تقسيم الأسماك حسب درجة حرارة المياه وكذلك تقسيمها تبعا لنوع الغذاء المفضل لديها.

بدأ **الفصل الثالث** من الكتاب بأهمية الاستزراع السمكي ومقوماته فاستعرض تأثير الصيد الجائر على المصائد وتقليل الوارد من الأسماك مما جعل الاستزراع السمكي ضرورة ملحة لتعويض الفاقد من المصائد الطبيعية ولسد النقص في البروتين الحيواني لاستهلاك الإنسان. تناول هذا الفصل بالشرح الوافي للكيفية التي تجعل مزارع الأسماك قادرة على توفير الأسماك الطازجة للاستهلاك البشري من حيث أنها لا تحتاج إلى مواسم محددة كما هو الحال في المصائد وإمكانية اختيار الأنواع المستزرعة لتلائم الطلب والتحكم في جميع العمليات الإنتاجية ونمو الأسماك.

تناول هذا الفصل شرح المقومات الأساسية التي بنيت عليها زراعة الأسماك ومنها توفير الماء بخواص مناسبة ومحددة تلبي حاجة الأسماك المرباة مثل الأس الهيدروجيني والأكسجين المذاب في الماء وكيفية معالجة نقصه في الأحواض ودرجة حرارة الماء وملوحتها وشفافيتها ودرجة عسر ها بحيث تناسب كل من الأسماك البحرية وأسماك المياه المويلحة والمياه العذبة.

تطرق هذا الفصل أيضاً إلى المقومات الطبوغرافية التي تساعد على اختيار الموقع وتساهم في تسهيل عمليات ملء الأحواض وتفريغها، إضافة إلى نوعية التربة التي تساعد في بناء الأحواض وحفظ المياه، كما تعرض إلى أن نوعية الأسماك التي يمكن اختيارها لملائمتها لكل المقومات سابقة الذكر يجب أن يتم بناء على صفاتها وسلوكها حتى تكون زراعة الأسماك ذات جدوى اقتصادية.

تناول **الفصل الرابع** أنواع الأسماك القابلة للاستزراع وأهمية ذلك في إنجاح المزارع السمكية وجدواها الإقتصادية، كما حدد أهم الصفات اللازم توفرها في الأسماك القابلة للاستزراع.

تطرق هذا الفصل إلى بعض الأسماك شائعة الاستزراع مثل أسماك المبروك (الشبوط) بأنواعها وأسماك البلطي وأسماك البوري والطوبارة والقراميط وسمك التنش والكراكي الشمالي وسمك الزندار والسمك الأبيض وأسماك التراوت القزحي والسالمون المرقط والتراوت (البروك) والدنيس والسيجان والقاروص وسمكة موسى. فقد تم استعراض الأسماك المستزرعة بشيء من التفصيل وذكر خصائصها التي جعلتها مفضلة للاستزراع من ناحية النمو والطلب وقابليتها للتفريخ في الأسر

وتناول الأعلاف الصناعية ومقاومة الأمراض وغيرها من الصفات المهمة للاستزراع السمكي لكل نوع من هذه الأنواع.

تناول **الفصل الخامس** أنواع المزارع السمكية وتقسيمها من ناحية الحرارة إلى مزارع أسماك المناطق الباردة ومزارع أسماك المناطق المعتدلة والمناطق الحارة. وتم تقسيم المزارع السمكية من ناحية الملوحة إلى ثلاثة أقسام وهي المزارع البحرية ومزارع أسماك المياه المويلحة ومزارع أسماك المياه العذبة. استعرض هذا الفصل الأنواع المستزرعة في كل قسم من هذه الأقسام وأن لكل نوع خصوصيته وملاءمته لظروف الاستزراع. تطرق الفصل أيضاً إلى تقسيم المزارع السمكية من ناحية حركة المياه فهنالك مزارع المياه الجارية (المفتوحة)، ومزارع المياه الجارية (نصف المفتوحة)، ومزارع المياه الساكنة ومزارع الأقفاص. كما تم تقسيم المزارع السمكية من حيث الكثافة إلى مزارع مكثفة ومزارع شبه مكثفة ومزارع غير مكثفة. وتناول هذا الفصل أيضاً تقسيم المزارع السمكية من حيث الجنس والنوع إلى مزارع وحيدة النوع أو متعددة الأنواع، وإلى مزارع وحيدة الجنس أو ثنائية الجنس. كما تم تقسيم المزارع السمكية إلى مزارع تقوم بجميع مراحل الإنتاج والتربية والتسمين ومزارع غير متكاملة تهتم فقط بمرحلة واحدة من مراحل الاستزراع.

تطرق **الفصل السادس** من الكتاب إلى الاستزراع السمكي في البرك أو الأحواض الترابية وهي بطبيعة الحال ذات تكلفة إنتاجية منخفضة لأنها تعتمد على الغذاء الطبيعي.

اشتمل هذا الفصل على تحديد متطلبات إنشاء الأحواض الترابية من اختيار الموقع ومسح الأرض لتحديد اتجاه ميلانها لتسهيل عملية الري والتفريغ، وحفر الأحواض وتحديد أحجامها حسب المساحة المتوفرة وطبيعة الأرض وطبوغرافيتها، وتحديد العمق ليوافق أنواع الأسماك المستزرعة، كما تمت مناقشة أنظمة الري المستخدمة والتي إما أن تكون بتمديد المواسير في شكل متوازي لري الأحواض أو استخدام نظام البوابة التي تكون أعلى من مستوى الماء وتبنى على قاعدة خرسانية قوية. يحتوي كل من جانبي البوابة الداخلين على مجرى يسمح بتركيب ألواح حديدية أو خشبية بينهما لتنزلق داخله بوابة ترتفع وتنخفض هذه البوابة حسب آلية معينة لتسمح بمرور الماء إلى الحوض من المجرى المائي المغذي للحوض. تزود البوابات بشبكة من السلك المجلفن أو البلاستيك لمنع دخول الأشياء الغريبة إلى الحوض

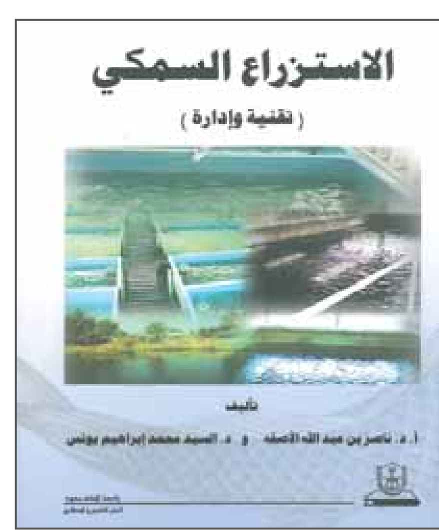
تم شرح نظام التهوية وكيفية إضافة الأكسجين للماء بواسطة الأنابيب التي توصل بمضخة هواء خارج الحوض تعمل على تزويده بالكمية الكافية من الأكسجين. تناول هذا الفصل أيضاً كيفية إضافة المخصبات الكيميائية والعضوية وكمياتها وجداولها الزمنية بعد أن تترك الأحواض لتجف لبعض الوقت. وتطرق الكتاب لشرح هذه العمليات الفلاحية بشيء من التوسع والتفصيل لأهميتها في إنجاح الاستزراع في البرك الترابية.

بدأ **الفصل السابع** بقضية الاستزراع السمكي في الأحواض الأسمنتية أو المصنوعة من الفايبرجلاس أو البلاستيك المضغوط. يستخدم هذا النوع من الأحواض عادة في المناطق التي لا تستخدم أراضيها في زراعة الأسماك لعدم جدواها الاقتصادية وذلك إما لخصوبتها الشديدة وصلاحيتها للعمليات الزراعية النباتية أو لأنها أراضي صحراوية لا توجد بها كميات كافية من الماء وحتى إذا وجد الماء لا تحتفظ تربتها بالماء لتربية الأسماك خاصة أن الأحواض الترابية تحتاج إلى كميات كبيرة من الماء.

تمتاز الأحواض بصفات يجب توفرها لنجاح عملية الاستزراع السمكي وهي:

١- أن تكون مواد تصنيعها متوفرة ورخيصة.
٢- ألا تكون مواد التصنيع سامة للأسماك.
٣- ألا تكون قابلة للتآكل.
٤- أن يكون سطحها الداخلي أملس لتسهيل عملية التنظيف وطرح المخلفات.

تطرق هذا الفصل إلى: شكل الأحواض من حيث أنها دائرية أو مستطيلة، وناقش مزايا ومساوئ كل من الشكلين من حيث الملائمة للأنواع المستزرعة، والمشاكل التي تنجم عن تجمعات الأسماك، وانتقال الأمراض، وسهولة التخلص من



الفضلات، والتغذية بالماء والأكسجين. كما تناول أيضاً عمل النظام المغلق ومتطلباته من وحدات لفصل الأجزاء الصلبة من مياه الصرف بواسطة الفلاتر الميكانيكية وتنظيف الماء من الفضلات النيتروجينية بواسطة الفلاتر الحيوية وتهوية الماء وإعادة رفعه إلى الأحواض مرة أخرى.

شرح هذا الفصل فوائد استخدام الأحواض في زراعة الأسماك واستخدام التقنيات الحديثة لرفع الإنتاج والسيطرة على الأمراض والتحكم في عمليات إمداد الأكسجين وتهيئة البيئة للأسماك حيث استفاض في شرح عمليات التهوية لأهميتها في إنجاح العمليات الزراعية في الأحواض نسبة للكثافة الكبيرة التي تكون في أحواض الأسماك. تناول هذا الفصل تباين أحجام وأشكال الأحواض المستخدمة في هذا النظام والطرق المختلفة للري وتصريف الأحواض.

تناول **الفصل الثامن** عمليات الاستزراع السمكي في الأقفاص العائمة وطرق زراعتها. كما ناقش تاريخ زراعة الأقفاص ونشأتها وميزاتها واختلافها عن طرق الاستزراع الأخرى. وأضاف بأن زراعة الأقفاص تلائم زراعة الأسماك في الأماكن التي يصعب فيها استخدام الوسائل الأخرى لاستزراع الأسماك مثل البحار والبحيرات والأنهار والجداول المائية والخزانات والشقوق الأرضية ذات الأعماق المناسبة. وتعرض الفصل إلى مميزات الأقفاص العائمة والتي تلخصت في الآتي:

١- الاستخدام الأمثل للبيئات المائية بوضع الأقفاص عليها.
١- تقليل الضغط على الأراضي اللازمة لإنشاء مزارع بالطرق التقليدية.
٢- استخدامها في الاستزراع المكثف وانخفاض تكاليفها.
٣- ارتفاع معدل إنتاجها.
٤- سهولة تغيير موقعها من مكان إلى آخر.
٥- سهولة رعاية وتغذية الأسماك.
٦- الاستفادة من التيارات المائية الطبيعية.

كما تعرض هذا الفصل إلى عيوب الاستزراع السمكي في الأقفاص ولخصها في :

١- انتشار الأمراض بشكل سريع وحدوث خسارة كبيرة في الإنتاج.
٢- تعرض الأحواض للتخريب والسرقات.
٣- هروب الأسماك في حالة وجود ثقوب على شباك الأقفاص، ولزوم وجود حراسة للأقفاص.
٤- صعوبة التحكم في الغذاء وفقدان بعضه بسبب تيارات الماء.
٥ - نمو الطحالب مما يقلل سرعة التيار

وتقليل الأكسجين.

تناول هذا الفصل - أيضاً - عملية اختيار الموقع للأقفاص، وتحديد العمق المناسب، وجودة المياه، ونوعية القاع. كما تطرق إلى عملية تصميم الأقفاص، وطريقة عملها، وكيفية إنزالها في الماء، وأنواع الأسماك المكن استزراعها في اقفاص المياه البحرية، وأقفاص المياه العذبة، وكيفية نقل الأصبعيات، وتغذيتها وإدارة الأقفاص حتى مرحلة الحصاد. وقد ناقش هذا الفصل زراعة الأسماك في الأقفاص بتفاصيل دقيقة تساعد على فهم الموضوع وكيفية تطبيقه بالشكل الصحيح.

تناول **الفصل التاسع** كيفية إدارة الإنتاج السمكي في المزارع واعتباره أهم جزء في عملية استزراع الأسماك. ركز هذا الفصل على انتخاب الأمهات والآباء وإدارتها بالتفصيل. وتم شرح عمليات التفريخ الطبيعي والصناعي. حيث تناول عملية التفريخ الطبيعي بحيث يوضع ذكر واحد لكل ثلاثة أو أربعة إناث أما في حالة أسماك البلطي فيوضع ١:٢ بمعدل ٥٠ سمكة للمتر المكعب لتفرخ في الحوض طبيعيا. وفي حالة التفريخ الصناعي فيتم استخلاص البيض من إناث الأسماك والسائل المنوي من الذكور بواسطة الإنسان. ومن الوسائل المستخدمة في التفريخ الصناعي:

١- استخلاص البيض عن طريق الضغط.
٢- الحقن بالهرمون واستخلاص البيض.
٣- استخلاص البيض بواسطة التشريح.

ناقش هذا الفصل جميع المراحل التي تمر بها عملية التربية من إخصاب وتحضين للبيض وتربية اليرقات ومراحل تسمينها مروراً بتغذيتها وانتهاءها بالحصاد. وناقش أيضاً أنواع الأغذية المستخدمة الطبيعية والصناعية وقيمتها الغذائية والصحية للأسماك. تعتمد الأحواض الترابية على الأغذية الطبيعية وأما الأحواض الأخرى فتعتمد على الأعلاف المصنعة، إضافة إلى ذلك تم تناول طرق إعداد العليقة وأشكال العلائق المختلفة وكيفية التغذية وتحديد معدل تغذية الأسماك إلى مرحلة الحصاد. يكون حصاد الأسماك إما بشكل جزئي أو كلي. يتم الحصاد الجزئي بصيد كميات قليلة من الأسماك على فترات زمنية متفاوتة باستخدام شباك صيد بفتحات واسعة تحجز بداخلها فقط الأسماك كبيرة الحجم وتبقى بالحوض الأسماك الصغيرة إلى أن تكبر. أما الحصاد الكلي فيتم في فترة زمنية واحدة عند نهاية مرحلة التسمين.

اهتم **الفصل العاشر** بمناقشة أهم الأمراض التي تصيب الأسماك في المزارع ومسبباتها وكيفية الوقاية منها لمنع حدوثها. تعرض هذا الفصل إلى مناقشة الأعراض الظاهرية التي تظهر على الأسماك وسلوكها أثناء الإصابة بالمرض ويظهر ذلك في طريقة السباحة وحركة الأسماك وتنفسها وتغيير اللون وغيرها من التغيرات المكن حدوثها في فترة الإصابة بالمرض. تناول الفصل الأمراض المختلفة التي تصيب الأسماك وتم تقسيمها إلى أمراض معدية تشمل الأمراض البكتيرية والفطرية والطفيلية والفيروسية وقسم ثاني هو الأمراض غير المعدية. ولخص هذا الفصل سلوك الأسماك المريضة في الآتي:

١- الحركة السريعة للأسماك أو الحركة الحلزونية مع رفع الرأس أو الذيل إلى أعلى.
٢- الحركة البطيئة للأسماك والميل للسكون والتجمع على جوانب الحوض، والتنفس بشكل غير عادي، والاقتراب من السطح، والسباحة بفم مفتوح، وزيادة معدل حركة الخياشيم.
٣ - فقدان الحركة والهبوط إلى القاع
٤ - محاولة حك الجسم على جوانب الحوض أو نباتات أو حجارة.

من الأعراض الظاهرة للأسماك هي فقدان الشهية والميل للسكون ووجود بقع حمراء على الجسم والرشح الدموي على الجلد وقواعد الزعانف وامتلاء البطن بسائل دموي وبروز فتحة الإخراج ووجود احتقان بكل من الكبد والكلى والطحال وتضخم الحويصلة المرارية وجحوظ في العينين وتساقط القشور وغيرها من الاعراض التي تظهر على الأسماك.

تناول الفصل أنواع الأمراض البكتيرية التي تصيب الأسماك مثل التسمم الدموي والتقرح الجلدي وحصبة الأسماك وتعفن الزعنفة الذيلية وتعفن الزعانف وسل الأسماك وكوليرا الأسماك وجنون الأسماك إضافة إلى الأمراض الفطرية والطفيلية والفيروسية وطرق الوقاية منها والحد من انتشارها. كما تناول الفصل أيضاً الأمراض غير المعدية للأسماك ومنها أمراض سوء التغذية وتأثيرات درجة الحرارة والملوثات والكثافة والإجهاد على أسماك المزارع. تطرق هذا الفصل أيضا إلى عمليات تطهير أحواض الأسماك من الأعشاب المائية ومسببات الأمراض وكيفية تطهير كافة أدوات المزرعة للحد من انتقال الإصابات إلى الأسماك الصحيحة والوقاية من الأمراض.

تناول **الفصل الحادي عشر** دور الإدراة العامة لمزارع الأسماك وأهمية دراسة الجدوى الاقتصادية للمزارع للوصول إلى أعلى عائد اقتصادي للمزرعة وشرح خطوات دراسة الجدوى بالتفصيل. تشتمل دراسة الجدوى على: دراسة السوق، ومعرفة متطلبات المستهلك وإقباله، وتقليل تكلفة الإنتاج، وتحديد سعر الأرض وتكاليف الإنشاء، وحصر الأدوات اللازمة، وتحديد النوع المطلوب وفترات الإنتاج وطرق البيع. تعرض هذا الفصل أيضاً إلى أهمية إنتاج الزريعة وتأمين برامج الأسمدة والأعلاف وتخطيط العمالة وتحديدها وعمليات الحصاد. هذا إضافة إلى حساب التكاليف ومقدار رأس المال المستثمر وتكلفة الإنتاج وحساب الأرباح.

غرض المؤلفان من الكتاب

هدف المؤلفان إلى توفير كتاب مكتبي باللغة العربية لطلاب الجامعات؛ لقلة هذه النوعية من الكتب التي تربط بين التقنية العالمية في استزراع الأسماك والبيئة المحلية للطلاب، كما يوفر الكتاب معلومات شاملة عن الأسماك واستزراعها وتقنياتها وإدارتها للمهتمين بهذا المجال من الباحثين والمستثمرين على وجه سواء. استخدم الكاتبان لغة سهلة وواضحة وأسلوب سلس اشتمل على معلومات ميسرة في سرد جميل مرتب وشامل لكل ما يهم المعرفة بالأسماك واستزراعها وتقنياتها وإدارتها وتطور مراحلها.

رسالة الكتاب

هدفت رسالة الكتاب إلى وضع إطار عام لاستزراع الأسماك بشكل علمي وعملي موسع لأجل نقل التقنية العالمية في زراعة الأسماك إلى المملكة العربية السعودية وجعل موضوعه العام عن الاستزراع السمكي وتقنياته وادارتة.

تحقيق مقاصد الكتاب

حقق هذا الكتاب مقاصده بشكل كبير، حيث استخدم المؤلفان خلفية علمية للموضوع ساهمت في فهم الكتاب، وتم سرد الأحداث بشكل يربط المواضيع ببعضها حسب تطورات الأحداث. فقد تميز هذا الكتاب بالمتعة والسلاسة والموضوعية والإحاطة وتحقيق الفائدة المرجوة للقارئ. تقدم المؤلفان بالشرح والتحليل وذكر التفاصيل دون خلل كلما كان ذلك مفيداً للقارئ للوصول به إلى لب الموضوع.

وعليه نوصي بقراءة هذا الكتاب للتعرف على كيفية زراعة الأسماك وتقنياتها وإدارتها لتعميم الفائدة، وبالله التوفيق.



النافـــورة الفـــوارة!

تعد المشروبات الغازية من المشروبات شائعة الانتشار والتي تروي العطش ويستمتع بطعمها العديد من الناس، إلا أن هذه المشروبات الغازية التي تحتوي على ثاني أكسيد الكربون يمكن إجراء تجربة ممتعة عليها، وتفسير تلك التجربة التي يحدث فيها نشاط لجزيئات ثاني أكسيد الكربون وتدفق المشروب بقوة للخارج على شكل نافورة، وفيما يلي استعرض لهذه التجربة الممتعة التي يمكن تطبيقها في المنزل.

الأدوات

١- مجموعة متنوعة من المشروبات الغازية كبيرة الحجم (ذات القناني البلاستيكية)، شكل (١).

٢- أقراص حلوى النعناع (دائرية الشكل) المغلفة بالسكر، شكل (٢).

٣- كرتون أو ورق مقوى ،شكل (٣).

٤- مقص.

٥- شريط لاصق.

٦- عود أسنان، شكل (٤).

طريقـــة العمـــل

١- باستخدام المقص يتم إحضار قطعة الورق المقوى، و قصها على شكل مستطيل ثم طيها بحيث تصبح أسطوانية أنبوبية الشكل. ويوضع على مكان القص شريط لاصق.

٢- إدخال الورق المقوى الأنبوبي الأسطواني في فوهة قنينة المشروب الغازي بعد فتح غطاء القنينة.

٣- غرز عود الأسنان في وسط الورق المقوى الأسطواني بهدف تثبيته على فوهة القنينة.

٤- احضار ٤ أو ٥ أقراص من حلوى النعناع ووضعها داخل الأسطوانة الورقية، وحيث يراعى بقاء أقراص النعناع فوق عود الأسنان ولا تسقط إلى داخل القنينة.

٥- سحب عود الأسنان بسرعة ومن ثم التراجع سريعاً للخلف حيث أن النافورة على وشك الانطلاق!

٦- عند سحب عود الأسنان تدخل أقراص النعناع إلى داخل القنينة مما ينتج عنه تدفق نافورة من المشروب الغازي إلى خارج القنينة في منظر ممتع، شكل (٥).

الاستنتـــــاج

تتكون المشروبات الغازية من غاز ثاني أكسيد الكربون المذاب كما أن أقراص حلوى النعناع تحتوي من الخارج على جزيئات السكر التي لها القدرة على التفاعل مع جزيئات الغاز في المشروب الغازي؛ حيث أنه عندما سقطت أقراص النعناع داخل قنينة المشروب الغازي حدث تفاعل كيميائي بين الاثنين (أقراص النعناع والمشروب الغازي) نتج عنه تكون آلاف الفقاعات الغازية الصغيرة التي احتلت مساحة أكبر داخل محتوى القنينة وبالتالي زاد الضغط داخل القنينة مما جعل المشروب يفور ويندفع للخارج بسرعة.

المصـــدر

- http://www.guardian.co.uk/science/2008 may/02/chemistry.physics



■ شكل (١) .

■ شكل (٢) .



■ شكل (٣) .

■ شكل (٤) .



■ شكل (٥) .



مسابقة العدد

عقارب الساعة

أراد أسامة أن يعرف الوقت ونظر إلى ساعة الحائط أمامه فوجدها الساعة الثانية عشرة تماماً حيث التقت عقارب الساعات والدقائق والثواني في هذه اللحظة فوق بعضها، استغرب أسامة هذه الحقيقة، وتبادر سؤال في ذهنه : هل يمكن أن يتكرر مثل هذا الحدث مرة ثانية خلال الإثنتي عشرة ساعة القادمة ؟ وكيف يمكن اثبات ذلك؟

كيف يمكنك مساعدة أسامة في معرفة الحل للسؤال؟

أعزائنا القراء

إذا استطعتم معرفة الإجابة على مسابقة « **عقارب الساعة** » فأرسلوا إجاباتكم على عنوان المجلة مع التقيد بالأتي :

١- تكتب الإجابة وطريقة الحل بشكل واضح ومقروء.

٢- يوضع عنوان المرسل كاملاً مع ذكر رقم الاتصال: هاتف، فاكس، بريد إلكتروني.

سوف يتم السحب على الإجابات الصحيحة التي تحتوي على طريقة الحل ، وسيمنح ثلاثة جوائز قيمة ، كما سيتم نشر أسمائهم مع الحل في العدد المقبل إن شاء الله تعالى.

حل مسابقة العدد السابق

المصفوفة

أكمل المصفوفة الرقمية بناءاً على المعطيات التالية:

أولاً: عمودي

١. عدد ثلاثي مجموعه ٧، الرقم في خانة الآحاد = الرقم في خانة المئات.

٢. عدد ثلاثي الرقم في خانة الآحاد = الرقم في خانة المئات

٣. عدد ثلاثي مجموعه عشرون.

٤. عدد ثلاثي متسلسل القيم وبترتيب مختلف.

ثانياً: أفقي

١. عدد رباعي مجموعه ١٩ ، رقم خانة الآحاد + رقم خانة العشرات= رقم خانة المئات، وأرقام خانات العشرات والمئات والألوف هي أرقام متسلسلة.

٢. عدد رباعي مختلف القيم مجموعه ٢٢

٣. عدد رباعي مجموعه ٢٢، رقم خانة المئات = رقم خانة الألوف

	آحاد	عشرات	مئات	آلوف
آحاد	١	٥	٦	٧
عشرات	٥	٢	٦	٩
مئات	١	٥	٨	٨

أعزاءنا القراء

تلقت المجلة العديد من الرسائل التي تحمل حل مسابقة العدد السابق، وقد تم استبعاد جميع الحلول التي لم تستوف شروط المسابقة، وكذلك الرسائل التي وصلت متأخرة عن الموعد المحدد. وبعد فرز الحلول وإجراء القرعة على الحلول الصحيحة فاز كل من :

١- فهد سلطان الطوخي

٢- أحمد سمير سنبل

٣- مؤيد سامي علي

ويسعدنا أن نقدم للفائزين هدايا قيمة، سيتم إرسالها على عناوينهم، كما نتمنى لمن لم يحالفهم الحظ ، حظاً وافراً في مسابقات الأعداد القادمة .

اختبار الأثر السمي قرب المميت لخلات الرصاص على نمو وعوامل تحليل الدم وتوالد أسماك السلور (Clarius gariepinus)

يعد عنصر الرصاص من المخلفات الصناعية السامة الخطرة والمؤثرة سلباً على صحة الإنسان والحيوان، حيث يمكن أن يتسرب من المخلفات الصناعية إلى مصادر المياه ويتراكم في لحوم الأسماك والكائنات المائية ومن ثم إلى المواد الغذائية حيث يحدث آثاراً فسيولوجية وكيميائية حيوية وعصبية لدى الإنسان.

يؤدي التعرض لعنصر الرصاص بمستويات قليلة اثناء مراحل تطورات الإنسان الأولى إلى عاهات مستديمة في مستوى الإدراك الذهني وعلى الجهاز العصبي مع حدوث تغيرات مناعية مستديمة وتدني مستوى الخصوبة وتأخير عمر النضج الجنسي وعدم انتظام الدورة الشهرية وتقليل عدد الأجسام الصفراء في الإنسان والحيوانات.

من هذا المنطلق قام باحثون بقسم علم الحيوان، كلية العلوم، جامعة الملك سعود بإجراء البحث المذكور، وتم نشره باللغة الانجليزية في مجلة African journal of Biotechnology (Vol. 10 (5), pp. 11039 – 11047,(2011) وقام بدور الباحث الرئيسي **الأستاذ الدكتور حمود بن فارس البلوي** بمشاركة كل من **د. زبير احمد ، د.علي بن سليمان العقل، د. فهد المسند ، أ. الأمين محمد سليمان، أ. خالد الغانم.**

هدف المشروع

يهدف هذا المشروع إلى بحث آثار تراكم الرصاص في أسماك السلور(Clarius gariepinus) الغذائية، التي تعد إحدى أسماك المياه العذبة بالمملكة عبر تعرضها لجرعات قرب مميتة وتحديد تأثيره على نمو الأسماك وعلى تحليل عوامل الدم، والإنزيمات.

خطة البحث

اشتملت خطة البحث على ما يلي:

(١) جمع أسماك السلور من محطة أبحاث الأسماك التابعة لمدينة **الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية** بالمزاحمية واحضارها الى مختبر قسم علم الحيوان بجامعة الملك سعود.

(٢) أقلمة الأسماك على ظروف المختبر لمدة شهر في أحواض كبيرة ومن ثم توزيعها على أحواض زجاجية أصغر بواقع ١٠ أسماك للحوض في ثلاثة مكررات.

(٣) إخضاع الأسماك إلى سبعة تراكيز مختلفة من خلات الرصاص (Lead Acetate) هي : (110,115,120,125,130,135,140mg/L) وحوض التحكم ٠,٠ ملجرام/لتر في ثلاثة مكررات لتحديد الجرعة نصف المميتة (LC50) في ٩٦ ساعة لخلات الرصاص.

(٤) بعد تحديد الجرعة نصف المميتة تم اخضاع مجموعة أخرى من الأسماك إلى ثلاثة تراكيز مختلفة (٥٪،١٠٪، و٢٠٪) من الجرعة نصف المميتة لتحديد الأثر التراكمي لتلك الجرعة لفترة ستة أسابيع.

(٥) تغذية الأسماك أثناء التجربة بعلف أسماك البلطي انتاج (أراسكو) المخلوط بنسب الرصاص المختلفة بواقع ٢٪ من وزن الجسم في اليوم.

(٦) قياس أوزان وأطوال الأسماك كل أسبوعين من بداية التجربة الى نهايتها.

(٧) سحب عينات دم من ثلاثة أسماك كل مجموعة بعد كل أسبوعين لحساب كريات الدم الحمراء فيها.

(٨) حفظ بقية الدم لدراسة مكونات البلازما، تحديد تركيز الجلوكوز والبروتين والكالسيوم والماغنيسيوم باستخدام أطقم تحليل الدم.

(٩) قياس الإنزيمات بواسطة جهاز المطياف (Spectrophotometer) وتسجيل تراكيز (POGT) و (PPGT).

(١٠) استخدام بيانات أوزان وأطوال الأسماك في قياس معدل نمو الأسماك (Growth rate)،



بحوث علمية

ومعامل المنسل (Gonadosomatic index).

(١١) أخذ ثلاثة سمكات أخرى من الاناث في مواعيد أخذ العينات من كل مجموعة، وقتلها وتشريحها واخراج مبايضها ووزنها وحساب عدد البيض في الجرام الواحد من المنسل ومن ثم حساب الخصوبة المطلقة للأسماك .

(١٢) اجراء تطبيق تحليل التباين على النتائج لاختبار قوة التأثير المحدثة على العوامل التي تمت دراستها.

النتائج

أظهرت نتائج الدراسة ما يلي:

(١) بلغ مقدار الجرعة نصف المميتة LC50 لخلات الرصاص على أسماك السلور (Clarius gariepinus) ١٢٢ملجرام/ لتر.

(٢) أظهر الرصاص انخفاضاً ملحوظاً في معدل نمو أسماك السلور (SGR) وكان مستوى النمو أقل بنسبة (٢٢,٢، ٣٠,٠ و ٣٥,٠ ٪) منه في الأسماك غير المعرضة للرصاص، وكان الفرق واضحاً بينها والتراكيز الثلاثة المختلفة (٦,٢، ١٢,٢ و٢٤,٤ ٪) من الجرعة نصف المميتة LC50 على التوالي. كذلك تأثر معدل التحويل الغذائي للأسماك حيث كان أكثر انخفاضا لدى الأسماك المعرضة للرصاص منه في المجموعة التي تتعرض للرصاص خاصة في نهاية الأسبوع السادس للتجربة. ولم يظهر أي تغيير في معامل الكبد ومعامل الحالة نتيجة لتراكيز الرصاص أثناء هذه التجربة.

(٣) اثرت خلات الرصاص ايضا على نتائج تحليل عوامل الدم (Haematology) حيث شوهد انخفاض الهيماتوكرت (haematocrit) وفي مستوى الهيموجلوبين وعدد كريات الدم الحمراء أثناء فترة الدراسة مقارنة بالأسماك التي لم تتعرض للرصاص، وكأن ابرزها انخفاض عوامل تحليل الدم الذي ظهر عند تركيز ٢٤,٤ ملجرام / لتر من خلات الرصاص.

(٤) أظهرت الدراسة انخفاضا ملحوظا في جلوكوز بلازما الدم لدى الأسماك التي تعرضت لخلات الرصاص في نهاية التجربة مقارنة بأسماك التحكم. لم يحدث أي اختلاف في تراكيز الكالسيوم بين المجموعة المعرضة للرصاص والتحكم ولكن تاثر مستوى تركيز الماغنيسيوم بشكل ملحوظ فقط في المرحلة النهائية للتجربة في المجموعات المعرضة للرصاص مقارنة بما حدث في أسماك التحكم.

(٥) ازداد تركيز إنزيم (PGOT) بشكل ملحوظ في الأسبوع الرابع للتجربة لدى مجموعات الأسماك المعرضة للرصاص بتراكيز ١٢,٢ و ٢٤,٤ ملجرام / لتر، ولكن في الأسبوع السادس ظهرت الزيادة في جميع التراكيز التي تعرضت لها الأسماك في هذه الدراسة مقارنة بأسماك التحكم.

(٦) ارتفع مستوى الإنزيم (PGPT) بشكل ملحوظ في الأسبوع السادس للتجربة في جميع التراكيز التي تعرضت لها الأسماك مقارنة بما حدث في مجموعة التحكم.

(٧) أظهرت مجموعات أسماك السلور المعرضة لخلات الرصاص تغيرات في سلوك التوالد حيث انخفض حجم وعدد البيض مقارنة بأسماك التحكم. كما أظهرت هذه الأسماك انخفاضا في حركة وعدد الحيوانات المنوية بنسبة وصلت إلى ٤٠٪ أقل منها في مجموعة أسماك التحكم. كما انخفضت أيضا نسبة تركيز الحيوانات المنوية لدى الأسماك المعرضة للرصاص مقارنة بأسماك التحكم.

التوصيات

تعد خلات الرصاص مقارنة بالمعادن الثقيلة الأخرى من المواد السامة لأسماك السلور بمعدل الجرعة نصف المميتة LC50 لفترة ٩٦ ساعة. كما أن التعرض التراكمي لجرعة الرصاص قرب المميتة قد يؤدي إلى حدوث آثار ملحوظة في عوامل تحليل الدم ومعدلات نمو الأسماك والتحويل الغذائي وأن اطلاق الرصاص في الماء قد يشكل خطورة حقيقة على الكائنات المائية الحية وعلى الإنسان.

كيف تعمل الأشياء؟



حـــوض الأسمـــاك

أ. محمد صالح سنبل

تعد تربية الأسماك في حوض الأسماك (Aquarium) هواية وفناً أكثر من كونها مجرد علم، حيث إن مشاهدتها يعطي شعوراً بالاسترخاء والراحة، كما أنها هواية محببة لمختلف الفئات السِّنية، ويرجع ذلك إلى أن الأسماك من أكثر الكائنات الحية جمالاً وتعدداً في ألوانها الزاهية وأشكالها المختلفة التي وهبها الله سبحانه وتعالى لها. يتناول هذا المقال أساسيات إنشاء حوض الأسماك.

المكونـــات

لابد في البداية من تجهيز معدات حوض الأسماك حيث يعد ذلك أحد أهم العناصر التي ينبغي الإلمام بها وهذا يدخل ضمن معرفة المكونات الأساسية التي يلزم توفرها؛ لإنشاء حوض أسماك وسنورد فيما يلي أهم تلك المكونات، ثم نتطرق في النهاية لطريقة إعداده.

• الحوض

يعد الحوض (Tank) الوعاء الذي توضع فيه الأسماك، ويختلف من حيث الشكل (مستطيل أو مكعب أو كروي) كما يختلف من حيث الحجم (سواء أكانت صغيرة أم متوسطة أم كبيرة)، وكذلك من حيث المادة المصنعة منه (زجاج أو بلاستيك)، إلا أنها تشترك في كونها شفافة حيث يسهل رؤية الأسماك ومكونات الحوض من أحجار، ونباتات، وصخور.

يمكن شراء الحوض جاهزاً من محال تربية أسماك الزينة، كما يمكن تصميمه لدى محال الزجاج، إضافة إلى ذلك يمكن صناعته وتكوينه في البيت حيث يحضر عدد معين من الألواح الزجاجية ثم يلصق كل لوح مع الآخر بمادة السليكون وتترك لتجف مدة ٢٤ ساعة، حتى تكون جاهزة لمرحلة تنسيق ديكور

الجدير بالذكر أن سُمك الزجاج له دور كبير في الحفاظ على الضغط الواقع على الحوض من الداخل حيث أن الزجاج الخفيف السماكة قد يتسبب في انكسار الحوض، ويعد سمك ٤ ملم ملائماً للأحواض الصغيرة (ذات أبعاد ٤٠-٧٠ سم طولاً وارتفاع ٣٠-٤٠ سم).

يراعى في موقع الحوض أن يكون بعيداً عن الأشعة الشمسية المباشرة التي تعطي بيئة مناسبة لنمو الطحالب وترفع درجة حرارة الحوض، كما ينبغي تلافي المجالات المغناطيسية الناجمة عن الأجهزة الكهربائية، ويجب أن تكون هناك مسافة فارغة حول الحوض حتى يسهل تنظيفه وتغيير مائه وقت الحاجة إلى ذلك، وينبغي مراعاة أن يكون هناك فراغ قليل بين أعلى مستوى للماء وحافة الحوض العليا إذ من المفترض أن يكون ٩٠٪ من الحوض ممتلئاً فقط.

يمكن إضافة بعض الخلفيات من صور جميلة تلصق في الجزء الخلفي من الحوض وتمثل منظراً طبيعياً يشد المشاهد بحيث يبدو منظر الحوض جميلاً، ويراعى أن يكون الملصق مضاداً للماء، والرطوبة، ويلصق على الحوض من الخارج وليس من الداخل.

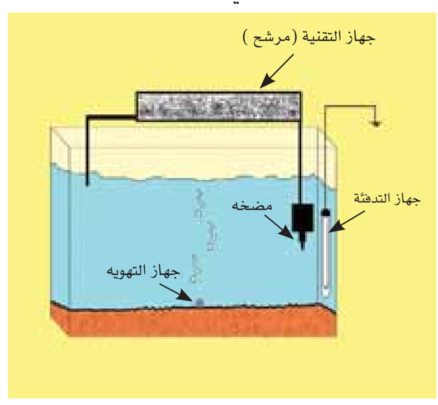
• جهاز التنقية

يعد جهاز التنقية (الفلتر) أحد أهم الأجهزة الكهربائية التي يجب توفرها داخل حوض الأسماك حيث إن مهمته تتمثل في تجديد وتصفيه الماء وتخليصه من الشوائب والأوساخ الناتجة عن الأسماك وبقايا الطعام، إضافة إلى ذلك فإن آلية عمل الفلتر تتلخص في سحب الماء وتمريره عبر مواد للتنقية مثل: اسفنج أو قطن أو قطع بلاستيكية. توجد حجرة داخل الفلتر تمثل الوسط (Media) الذي تتعلق به الأوساخ والبقايا إضافة إلى كونها وسطاً جيداً لنمو نوع من البكتيريا يساعد في تنقية المياه.

يستوجب من المهتمين بتربية أسماك الزينة تغيير الفلتر مرة واحدة أسبوعياً إضافة إلى أن تشغيله لابد أن يكون طيلة ٢٤ ساعة بدون توقف إلا للضرورة مثل الصيانة أو تغيير موقع الحوض، ويوجد نوعان من الفلترات هما كما يلي:

■ **الفلتر الداخلي** : ويتم وضعه داخل الحوض بشكل كامل ويقوم بسحب الماء وتمريره عبر مواد التنقية (الإسفنج أو القطن) ثم ضخه إلى الحوض عبر فتحه خاصة، ويمكن ربطه مع أنبوب شفط الهواء الذي يسحب الهواء من الخارج ليضخه داخل الحوض، وبذلك تكون دورة الماء والهواء داخل الحوض في وضع نشط، حيث أن الأسماك تحتاج إلى الأكسجين وفقاعات الهواء لتضمن لها قدراً ثابتاً من الأكسجين داخل الحوض.

■ **الفلتر الخارجي**: ويوضع بشكل مخفي خارج الحوض ضمن حاوية أو ملحق خارج الحوض، ويتكون من أنبوبين أحدهما لسحب الماء والآخر لضخه إلى الحوض، ويعمل بالطريقة نفسها التي يعمل بها الفلتر الداخلي.



■ مكونات حوض أسماك الزينة.

• **جهاز التهوية**

تهدف التهوية (Aeration) إلى إتاحة التبادل الغازي وتخليص الحوض من ثاني أكسيد الكربون إضافة إلى توفير الأكسجين الذائب للأسماك وتحليله في الماء، حيث أن الأسماك تتنفس الأكسجين المذاب في الماء، كما أن من فوائد التهوية تحريك وتكوين تيار مستمر من الماء الذي بدوره يخلط الغذاء. تتكون منظومة التهوية من مضخة كهربائية غشائية يحدث فيها مرور للتيار الكهربائي على ملف مما يولد مجال مغناطيسي وبجانبه مغناطيس فيحدث تقطع خطوط المجال المغناطيسي يؤدي إلى اهتزاز الذراع المثبت على المغناطيس، ويهتز معه المكبس الغشائي الموصول به مما يتسبب في خروج فقاعات الهواء.

يمكن استخدام بعض ناشرات الهواء (Air diffusers) كبديل لمضخة التهوية مثل الأنابيب الشفافة المثقبة التي تثبت داخل الحوض وغالبا تكون أسفل الحوض، أو قد تستخدم صخور تهوية على شكل حجر ملون يؤدي مرور الهواء المضغوط عليه إلى توزع وانتشار فقاعات الهواء.

• **جهاز التدفئة**

يتمثل جهاز التدفئة (Heater) بمنظم درجة حرارة (Thermostat) الذي يوضع داخل الحوض ويثبت بماساكات خاصة في أحد الزوايا الداخلية للحوض، ويهدف إلى تنظيم وضبط درجة حرارة الحوض حتى تصبح ملائمة لمعيشة الأسماك فيه، وتوجد له عدة قدرات كهربائية متدرجة يعمل عليها تختلف حسب سعة الحوض مثل ٢٥، ٥٠، ٧٥ وحتى ٢٠٠ واط (وحدة حساب الطاقة)، فمثلاً يحتاج الحوض الذي سعته ٧٥ لتر إلى جهاز تدفئة ذو قدرة تبلغ ٧٥ واط.

• **جهاز الإضاءة**

تحتاج الأسماك إلى التعرض للضوء، وهناك مصدر طبيعي للإضاءة ألا وهو ضوء الشمس وهناك مصادر غير طبيعية مثل مصابيح



■ أحد الفلاتر الداخلية لحوض أسماك الزينة.

الفلورسنت (الأكثر استخداماً) والمصابيح الزئبقية والهالوجينية.

تنقسم مصابيح إضاءة الحوض إلى نوعين هما: المصابيح المغلقة التي توضع وسط الحوض أو تكون داخل علبة تعلق داخلياً على بطانة جدار الحوض العلوي ويراعى أن لا تكون غير ملامسة للماء. وهناك المصابيح العادية التي توضع خارج الحوض مثل مصابيح الفلورسنت البيضاء.

• **جهاز تبريد الماء**

يوضع هذا الجهاز داخل الحوض ويهدف إلى تبريد ماء الحوض حيث أن حرارة الحوض قد ترتفع في الأجواء الحارة وبالتالي يزيد استهلاك أكسجين ماء الحوض، لذا يلزم الاستعانة بجهاز تبريد مربع الشكل ذو فتحات يدخل ويخرج منها الماء بحيث يصبح درجة حرارته أقل.

• **ملحقات وأجهزة أخرى**

توجد عدة ملحقات وأجهزة أخرى يمكن وضعها داخل الحوض، إلا أنها ليست ضرورية إلا في حالات خاصة أو حسب رغبة الهاوي لتربية الأسماك، ومن تلك الأجهزة ما يلي:

■ **المعقم المائي:** ويشبه في طريقة عمله جهاز قاتل الحشرات، حيث يعمل بالأشعة فوق البنفسجية بهدف قتل الحشرات والجراثيم والبكتيريا في الماء، كما يتكون هذا الجهاز من جسم أنبوبي الشكل يحتوي على مصباح يمر عبره الماء ويخرج من الفتحة الأخرى، ويستخدم غالباً في الأحواض التي تحتوي على أسماك حساسة.

■ **ميزان درجة الحرارة:** ويكون على شكل عصا صغيرة تثبت على جدار الحوض من الداخل وعن طريقها يمكن متابعة التغير في درجات الحرارة صيفاً وشتاءً.

■ **الألعاب:** وهي عبارة عن أجسام بلاستيكية مختلفة الأحجام والأشكال يمكنها أن تصدر فقاقيع أكسجين، وتكون أشكالها على هيئة صدفة أو تمساح أو سمكة جميلة أو سفينة أو غير ذلك من الأشكال المختلفة الجذابة، لكن من سلبيات هذه الأجسام أنها تحد من حرية حركة الأسماك في الحوض.

■ **الحجارة الملونة :** وهي حجارة صغيرة الحجم لها عدة ألوان توضع في قاع الحوض، ولها فائدة في تثبيت النباتات التي توضع داخل الحوض، كما أنها تعطي الحوض شكلا جمالياً جذاباً.

■ **نباتات الزينة:** وهي عبارة عن نباتات طبيعية توضع داخل حوض الأسماك لتعطي منظراً جمالياً بديعاً، ولها عدة فوائد منها أنها تكون مكاناً مناسباً لوضع البيض، ويمكن أن تشكل مصدراً غذائياً للأسماك العشبية، إضافة لذلك يمكن أن تساهم في استهلاك جزء من الكربون والنترات



■ جهاز تبريد حوض الأسماك.

الناتجة من فضلات الأسماك الموجودة في ماء الحوض ومن ثم تحويل هذه الغازات إلى أكسجين.

كيفية إعداد حوض الأسماك

يتم اختيار الحوض المناسب في الحجم ويوضع في الموقع المناسب من الغرفة، وينبغي التأكد من نظافته، بعد ذلك توضع الحجارة في قاع الحوض بعد تنظيفها من الأتربة، ثم يثبت الفلتر داخل الحوض أو خارجه (حسب نوع الفلتر)، فيما يتم تثبيت المسخن داخل الحوض بجانب الفلتر، أما جهاز التبريد فيتم تثبيته في قاع الحوض، كما يتم تشغيل مصدر الإضاءة. ثم يعبأ الحوض بالماء – بعد التأكد من اكتمال جميع العناصر المذكورة – عن طريق أنبوب يصل بين مصدر الماء والحوض حتى يمتلئ ٩٠٪ من مساحة الحوض، وتتمثل الخطوة قبل الاخيرة في تشغيل كافة الأجهزة المذكورة في مقبس الكهرباء لتفعيلها، أما آخر الخطوات فهي وضع الأسماك داخل الحوض، ويتم ذلك باحضار الكيس الذي به الأسماك وغمره داخل الحوض لمدة ٥ دقائق حتى تتكيف الأسماك على درجة حرارة ماء الحوض ومن ثم يتم فتح الكيس وتحرير الأسماك في الحوض.

المراجع

- http://www.google.com.sa/imgres?q=Aquarium+Fish.
- http://animals.howstuffworks.com/pets/choosing-aquarium-equipment.htm.
- http://www.2zoo.com/vb/showthread.php?t=55250.
- http://www.wallpapermedia.eu/data/media/1/aquarium-149744.jpg.
- http://en.wikipedia.org/wiki/File:Amaterske_akvarium.jpg.
- http://imagehost.vendio.com/a/909718/view/JP-25.jpg.
- http://www.recipeapart.com/aquarium-setup-under-gravel-filter-internal-water-filter.

:: الجديد في العلوم والتقنية ::

تناول التوت يفيد المخ

أشارت عدة بحوث إلي أن تناول فواكه التوت الأزرق، والفراولة، والتوت الأسود له العديد من الفوائد الصحية خاصة لخلايا دماغ الإنسان حيث يمكنها المساعدة في منع الإصابة بفقدان الذاكرة الناجم عن الشيخوخة أو التقدم في السن.

تذكر **باربارا شوكيت هيل**(Barbara Shukitt-Hale) وزميلها **مارشال ميلير** (Marshall Miller) من قسم البحوث الزراعية (Agriculture Research Service) التابع لجامعة توفتس، بوسطن ، الولايات المتحدة، أنه أجريت العديد من الدراسات البحثية المعملية التي خلصت إلى أن تناول التوت يحافظ على صحة خلايا وأنسجة المخ، وذلك عبر عدة آليات منها المستوى العالي لمضادات الأكسدة (Antioxident) والذي يمنح خلايا المخ حماية من الشوارد الحرة (Free Radicals) المضرة بخلايا الجسم، فضلاً عن أنه يحفز أداء نيورونات الخلايا العصبية (Neurons) وينظم التواصل فيما بينها بحيث لا يحدث لها التهابات مضرة.

وتضيف **شوكيت وميلر** أن تناول الفواكه المذكورة له فوائد أخرى حيث أنها تساعد في علاج الأمراض العصبية، مثل: ألزهايمر، وبعض الأمراض الأخرى؛ مما يدعو العلماء إلى أهمية إجراء المزيد من الدراسات عن هذه الفاكهة المفيدة لصحة الإنسان.

- http:// www.sciencedaily.com/release/2012103/120307145825.htm.
(Mar. 7, 2012)

نمط الحياة وصحة القلب

أشارت دراسة حديثة قام بها باحثون من جامعة الشمال الغربي، شيكاغو، الولايات المتحدة إلى أن اتباع خيارات صحية لأنماط الحياة منذ بداية فترة البلوغ وحتى الوصول إلى سن الأربعين يكون مرتبطاً بشكل قوي بانخفاض الإصابة بأمراض القلب في المراحل السنية الوسطى.

قام **كيانج لو** (Kiang Liu) أستاذ أبحاث الطب الوقائي بمدرسة فينبيرغ الطبية التابعة للجامعة بعمل دراسة على عدد من الأشخاص الذين لهم تاريخ بالإصابة بأمراض القلب لاكتشاف تأثير العادات اليومية الصحية على التقدم السني وأمراض القلب.

تم إخضاع آلاف من المشاركين – تتراوح أعمارهم بين ١٨–٣٠ سنة، ممن كان لديهم تاريخ مرضي بالإصابة بأمراض القلب — لهذه الدراسة، وتم حساب خمسة مؤشرات لكل مشارك متعلقة بأنماط الحياة لديهم منذ بداية فترة البلوغ والتي مثلت بداية الدراسة منها: مؤشر كتلة الجسم (Body Mass Index – BMI)، عدم التدخين، عدم تناول الكحول، تناول الوجبات الصحية، ممارسة النشاط الرياضي بانتظام، كما تم إجراء عدة تحاليل لكل مشارك تضمنت: ضغط الدم، الكولسترول، السكر في الدم، الكشف عن تناول الكحول.

استمرت فترة الدراسة مدة ٢٠ عام بدأت عام ١٩٨٥م، واتضح بعد مرور عام واحد على بدء الدراسة عندما بلغ معدل أعمار المشاركين ٢٤ سنة، أن ٤٤٪ منهم لديهم قابلية منخفضة للإصابة بأمراض القلب، أما بعد مرور ٢٠ سنة أخرى فإن هذه النسبة انخفضت إلى نحو ٢٤,٥٪ فقط.

كذلك اتضح أن احتمال إصابة ٦٠٪ من المشاركين ممن كانوا يحاولون تحسين المؤشرات الخمس لأنماط الحياة كان احتمال الإصابة بأمراض القلب كان منخفضاً، مقارنة بنسبة ٥٪ من احتمال الإصابة المنخفضة للمشاركين الذين لم يحسنوا من مؤشرات أنماط حياتهم.

خلص الباحثون إلى أن الانتظام على تحسين مؤشرات أنماط الحياة يؤدي لحياة أطول أكثر من الاكتفاء بانخفاض خطر الإصابة بأمراض القلب، وأنه ينبغي أن يتم توجيه المجتمع بضرورة الاهتمام بأنماط الحياة السليمة وتناول الوجبات الصحية والامتناع عن التدخين وذلك للحصول على حياة أطول وأفضل.

- http://www.sciencedaily.com/releases/2012/03/120302132426.htm
(Mar. 2, 2012)

الدلافين والتلوث النفطي

أشار علماء الأحياء البحرية ومساعدوهم من المركز الوطني للمحيطات والغلاف الجوي (National Oceanic Atmospheric Association)، إلى أن التلوث النفطي يضر بصحة الدلافين قارورية المنقار التي تستوطن خليج باراتاريا في لويزيانا، الولايات المتحدة، شمال خليج المكسيك والذي كان معرضاً لكارثة تسرب نفطي سابقاً.

قام الباحثون خلال صيف عام ٢٠١١م بجمع ٣٢ عينة من دولفين حي من خليج باراتاريا، حيث اكتشفوا إصابة الدلافين بنقص في الوزن ومستوى منخفض من سكر الدم، إضافة إلى ظهور أعراض إصابات في الرئتين والكبد، وانخفاض الهرمونات المساعدة في الوظائف المناعية والأيضية.

كذلك قام الباحثون منذ فبراير ٢٠١٠م بوسم عدد كبير من الدلافين في شمال خليج المكسيك من مقاطعة فرانكلين، فلوريدا شرقاً حتى الحدود مع تكساس غرباً، بلغ عدد الدلافين الموسومة ٦٧٥ دولفيناً عثر على معظمها بعد عام كامل نافقة بشكل غير طبيعي وتبقى منها ٣٣ دولفينا على قيد الحياة — بعد أن كان عددها السنوي ٧٤ دولفيناً — كما أخذ منها ٧ دلافين للمعالجة الطبية .

استنتج الباحثون أن المخلفات النفطية دخلت إلى أجسام الدولفين عن طريق تناولها للغذاء المحتوي على النفط مما يوسع دائرة الضرر لتشمل كائنات حية أخرى تعيش مع الدلافين في نفس النطاق البيئي، وقد ترسبت المشتقات النفطية للأنسجة الداخلية للدلافين وتراكمت مع مرور الوقت، ومن هنا جاءت أهمية

:: الجديد في العلوم والتقنية ::

البحث المستمر عن الدلافين وجمعها من منطقة الدراسة لاكتشاف مدى الضرر الذي لحق بها بسبب التلوث النفطي.

وفي سياق هذا الموضوع قامت إدارة الغذاء والدواء (food and Drug Administration) بالتعاون مع الولايات الساحلية المجاورة لمنطقة التلوث النفطي البحري باتخاذ إجراءات وقائية لفحص الأغذية البحرية التي يتم اصطيادها من خليج المكسيك كإجراء احترازي يهدف إلى منع انتقال الملوثات النفطية إلى البشر.

الجدير بالذكر أن الوكالة الوطنية للمحيطات والغلاف الجوي (NOAA) قد بدأت البحث عن الدلافين المتضررة من التلوث النفطي منذ عام ٢٠١١م كجزء من مهام وكالة تقييم أضرار الموارد الطبيعية (Natural Resourse Damage Assessment- NRDA) والتي كانت جزءاً من دراسة تأثيرات التلوث النفطي في المياه العميقة من خليج المكسيك الناجم عن انفجار الأنبوب النفطي عام ٢٠١٠م.

- http://www.sciencedaily.com/releases/2012/03/120326133633.htm (Mar. 26, 2012)

ارتفاع مستوى بحار ومحيطات العالم

قام باحثون من جامعة كلورادو، بولدر، كلورادو، الولايات المتحدة - في دراسة مكثفة هي الأولى من نوعها على مستوى العالم — باستخدام قياسات الأقمار الاصطناعية من المركز الفضائي الألماني للجاذبية والتجارب المناخية التابع لوكالة الفضاء ناسا (NASA/German Aerospace Center Gravity Recovery and Climate Experiment -GRACE)، لقياس كمية الثلوج الذائبة في جميع أنحاء العالم بين العامين ٢٠٠٣م — ٢٠١٠م مع التركيز بوجه خاص على الجبال الجليدية وقممها خارج جرينلاند والقطب الجنوبي.

استنتج الباحثون إلى أن إجمالي كمية الثلوج المفقودة (الذائبة) خلال فترة الدراسة بلغت نحو ٤,٣ تريليون طن (١٠٠٠ ميل مكعب)، نتج عنها ارتفاع مستوى سطح البحار والمحيطات في العالم بنحو ٠,٥ بوصة (١٢ مللليمتر) وهذه الكمية من الجليد كافية لتغطية الولايات المتحدة بكاملها تحت الجليد لعمق ٠,٥ متر.

يشير **جون وار** (John Wahr) أستاذ الفيزياء بجامعة كلورادو إلى أن فقدان كوكب الأرض لكمية كبيرة جدا من الثلوج، تذوب سنوياً في المحيطات والبحار يمكن أن تجيب على الاستفسارات الخاصة بارتفاع مستوى سطح البحار والمحيطات وكيفية تأقلم واستجابة المناطق الباردة مع الارتفاع في درجات الحرارة.

من جانب آخر يذكر **توم واجنر** (Tom Wagner) أستاذ برنامج الغلاف الجليدي (Cryosphere) بمكتب ناسا في واشنطن الباحثون أن ربع كمية الجليد الذائبة سنوياً يأتي من القمم المتجمدة والجبال الجليدية خارج جرينلاند والقطب الجنوبي والتي تقدر بنحو (٣٨٥ بليون طن) أي ما يعادل نحو (١٠٠ ميل مكعب)، وأن الجبال الجليدية والقمم المتجمدة في مناطق مثل آلاساكا شمال كندا، وأمريكا الجنوبية، والهيمالايا تساهم جميعها في ارتفاع منسوب مستوى سطح البحار والمحيطات بنحو ٠,٠٢ بوصة سنوياً، مما يشير إلى أن الجليد يتناقص من جميع أنحاء العالم، الأمر الذي يتطلب تدقيق النظر في قضية ذوبان الجليد والاهتمام بها حتى يتم إيجاد حلول على مستوى صناع القرار عالمياً للحد من هذه الظاهرة البيئية المقلقة.

سمنة الأمهات الحوامل وأضرار التدخين

أشارت دراسة بحثية حديثة نشرت في إحدى المجلات الطبية الإلكترونية - مجلة (Heart)- إلى أن ممارسة التدخين للأمهات الحوامل يضر بتكوين القلب للأجنة ويؤدي إلى حدوث تشوهات به، حيث تعد تشوهات القلب أحد أكثر أمراض القلب الوراثية وغير الطبيعية والتي تحدث بشكل قليل في حالات الولادة بنسبة تقدر بنحو ٨ مواليد لكل ١٠٠٠ حالة ولادة ومعدل يقدر بنحو ١٥٪.

أسند باحثون هذه النتائج بناء على تحاليل أجريت على نحو ٨٠٠ طفل وجنين حديث الولادة ولدوا بتشوهات خلقية في القلب بين الأعوام ١٩٩٧م-٢٠٠٨م، حيث تمت مقارنتهم بنحو ٣٢٢ طفلاً وجنيناً لديهم تشوهات قلبية ناجمة عن خلل صبغي وليس عيوب خلقية في القلب.

ركزت التحاليل التي أجريت على الفئتين المختلفتين من الأطفال على مستوى الخطر المرتفع للسمنة والتدخين في الأمهات اللواتي أنجبن هؤلاء الأطفال بعد تسجيل بعض العوامل الأخرى، مثل: تناول الكحول، والتحصيل العلمي.

خلص الباحثون إلى ان الأمهات اللواتي كنّ يمارسن التدخين ويعانين من السمنة - مؤشر كتلة الجسم لهن نحو ٢٥ BMI أو أكثر- كانوا أكثر احتمالاً بمرتين ونصف لإنجاب أطفال بهم تشوه في عضلة القلب مقارنة بالأمهات اللواتي يعانين من أحد المشكلتين فقط (التدخين أو السمنة) وليس كليهما.

تقود نتائج هذه الدراسة إلى أن التدخين والسمنة مع بعضهما يقودان إلى مشاكل صحية بالغة تؤثر مباشرة على الجنين بعدة طرق وتؤدي في النهاية إلى تشوه عضلة القلب، مما يؤكد على العلاقة المرتبطة بين التدخين والسمنة خلال فترة الحمل وعلاقة ذلك بالإجهاض وحالات الولادة المبكرة وتوقف نمو الأجنة.

- http://www.sciencedaily.com/releases/2012/01/120130184532.htm (Jan . 30, 2012)
- http://www.sciencedaily.com/releases/2012/02/120209100544.ht



مع القراء

قراءنا الأعزاء

يسرنا أن نلتقي بكم من جديد حيث نناقش اقتراحاتكم البناءة ونستقبل آرائكم وتفاعلكم مع المجلة، وهذا من صميم حرصنا على أن تكون المجلة عند مستوى تطلعات قراءنا الكرام، ويهمنا إيصال المجلة لكل قاريء في وطننا العربي الكبير حتى يكونوا في متابعة دائمة لمجلتهم المفضلة (مجلة العلوم والتقنية)، كما أننا نتمنى أن نكون دوماً عند حسن ظنكم ونعدكم بالتطور والعطاء المستمر.

الأستاذ / أبو ذر مصطفى - السودان

نشكرك على اهتمامك وتواصلك وحرصك على اقتناء المجلة ونود أحاطتك بضرورة إرسال عنوانك البريدي حتى يتسنى لنا إرسال المجلة لك بانتظام.

الأستاذ / عبد العزيز الدعيجي - الكويت

وصلتنا رسالتك الجميلة التي تضمنت كلمات عطرة ومشاعر طيبة، ونفخر بك ونقدر اهتمامك وحرصك على اقتناء المجلة ونعدك بتلبية طلبك وارسال العدد المطلوب على عنوانك البريدي.

الأستاذ / معتز قيلي - السودان

تلقينا رسالتك ونقدر لك اهتمامك بالانضمام لقائمة مشتركي المجلة إلا أننا نرجو تزويدنا بعنوان صندوقك البريدي حتى نتمكن من إرسال المجلة لك باستمرار.

الأستاذ / عبد الله باوزير - السعودية

نقدر لك حرصك على متابعة واقتناء مجلة العلوم والتقنية ونفيدك بأنه سوف يتم تسجيلك ضمن قائمة مشتركي المجلة والتواصل معك على عنوانك البريدي لإيصال المجلة إليك بانتظام.

الأستاذ / المعتز بالله العطوي - الجزائر

نشكر لك اهتمامك بمتابعة المجلة ونقدر لك حرصك على اقتناءها ونود منك تزويدنا بعنوانك البريدي حتى نتواصل معك وتصلك المجلة بانتظام.

الأستاذ / حميد الأحمد - السعودية

نقدر لك اهتمامك بمقالات المجلة وحرصك على متابعتها وهذا من دواعي سرورنا وفخرنا بك وبالقراء الكرام إلا أننا نحتاج منك إلى تزويدنا بعنوان صندوقك البريدي حتى يتسنى لنا التواصل معك وتزويدك بأعداد المجلة بانتظام.

الأستاذ / عبد الله الصالبي - السعودية

تلقينا رسالتك عبر الفاكس ونحن نسعد بالتواصل معك ونود إفادتك بأنه تم اعتماد عنوانك البريدي الجديد حتى يتم ضمك إلى قائمة مشتركي المجلة بحيث يستمر إرسال المجلة لك.

الأستاذ / صالح عثمان الصالح - السعودية

وصلتنا رسالتك ونرحب بك ضمن قرءانا الأعزاء وسوف يتم اعتماد عنوانك البريدي الجديد حتى نتواصل معك ويتم إرسال المجلة لك بانتظام.

الأستاذ / عبد الحق قندور- الجزائر

استقبلنا رسالتك التي تزينت بالكلمات الجميلة والعبارات الطيبة والتي هي دافع لمزيد من العطاء لخدمة قراءنا الأحباب، وسيتم إرسال الأعداد المطلوبة إلى عنوانك البريدي في أقرب وقت.

الأستاذ / زروقي عبد المجيد - الجزائر

تلقينا ببالغ السرور والفرح رسالتك التي حملت أجمل الكلمات وأزكى التحيات وأنه يسعدنا أن نلبي طلبك المتمثل بتغيير عنوانك القديم حتى يتسنى لك متابعة أعداد مجلة العلوم والتقنية بانتظام.

الأستاذ / فهد المديفر - السعودية

لقد وصلنا طلبك عبر الفاكس ونرحب بك صديقا للمجلة إلا أنه على الرغم من تحديدك لعنوانك البريدي إلا أنك لم تحدد الأعداد المطلوبة، وبما أن الفاكس المرسل منك غير واضح للقراءة نحتاج منك إعادة إرساله واضحاً.



http://stm.kacst.edu.sa


اللافقاريات البحرية (ص٣٨)





رجب ١٤٣٣هـ/ يونيو ٢٠١٢م | مجلة فصلية تصدرها مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية | السنة (٢٦) العدد (١٠٣)

الأحياء البحرية

(الجزء الثاني)

- الدلافين
- الثدييات البحرية
- العوالق النباتية

ISSN 1017 3056

www.kacst.edu.sa

المراسلات
مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية
الإدارة العامة للتوعية العلمية والنشر
ص ب ٦٠٨٦ - رمز بريدي ١١٤٤٢ - الرياض
هاتف ٤٨٨٣٥٥٥ - فاكس ٤٨١٣٣١٣
Journal of Science & Technology
King Abdulaziz City For Science & Technology
Gen. Direct. of Sc. Awa. & Publ. P.O. Box 6086
Riyadh 11442 Saudi Arabia
jscitech@kacst.edu.sa
www.kacst.edu.sa

منهـاج النشـر

أعزاءنا القراء:

يسرنا أن نؤكد على أن المجلة تفتح أبوابها لمساهماتكم العلمية واستقبال مقالاتكم على أن تراعى الشروط التالية في أي مقال يرسل إلى المجلة:

- يكون المقال بلغة علمية سهلة بشرط ألا يفقد صفته العلمية بحيث يشتمل على مفاهيم علمية وتطبيقاتها.
- أن يكون المقال ذا عنوان واضح ومشوّق ويعطي مدلولاً على محتوى المقال.
- في حالة الاقتباس من أي مرجع سواء كان اقتباساً كلياً أو جزئياً أو أخذ فكرة يجب الإشارة إلى ذلك ، وتذكر المراجع لأي اقتباس في نهاية المقال.
- ألا يقل المقال عن ثماني صفحات ولايزيد عن أربع عشرة صفحة مطبوعة.
- إذا كان المقال سبق أن نشر في مجلة أخرى أو أرسل إليها يجب ذكر ذلك مع ذكر اسم المجلة التي نشرته أو أرسل إليها.
- إرفاق أصل الرسومات والصور والنماذج والأشكال المتعلقة بالمقال .
- المقالات التي لاتقبل النشر لاتعاد لكاتبها.
- يمنح صاحب المقال المنشور مكافأة مالية من ١٠٠٠ إلى ١٥٠٠ ريال .

يمكن الاقتباس من المجلة بشرط ذكر اسمها مصدراً للمادة المقتبسة
الموضوعات المنشورة تعبر عن رأي كاتبها



محتويات العدد

كلمة التحرير

قراءنا الأعزاء

ها نحن يتجدد لقاؤنا معكم ونستكمل معكم سلسلة المقالات الشيقة والجذابة والممتعة تحت مظلة علوم البحار حيث نستكمل معاً استعراض الحيوانات والنباتات التي تعيش فيه، فبعد أن تطرقنا إلى مجموعة من الأحياء البحرية مثل الحيتان وأنواعها والأسماك التي تزين أعماق البحار بألوانها البهيجة وأنواعها والأمراض التي تصيبها إضافة إلى الموضوعات البيئية البحرية مثل خصائص البيئات البحرية والاستزراع السمكي، سوف نستكمل الحديث عن موضوعات علمية شيقة أخرى في علوم البحار لا تقل أهمية عن تلك التي ذكرناها في العدد السابق، ومن تلك الموضوعات الزواحف والطيور والثدييات البحرية التي تكيفت للمعيشة في البيئة البحرية وممارسة نشاطاتها فيها، إضافة إلى موضوع سلوك الأحياء البحرية المختلفة خلال مراحلها العمرية، كما سنتطرق لمعرفة معلومات شيقة عن أشجار المانجروف، والدلافين، واستزراع اللؤلؤ.

يستعرض العدد كذلك كلية الدراسات البحرية بجامعة الملك عبد العزيز بجدة، ودورها في تثقيف المجتمع بأهمية العلوم البحرية وتطبيقاتها. ونسأل الله العلي القدير أن يوفقنا في الوصول إلى جمهورنا الكريم ونيل رضاهم واستحسانهم، وأن نكون عند حسن ظنهم، وأن يوفقنا في استكمال موضوع علوم البحار ليستمتع القراء بالمعلومات والصور الشيقة التي تجوب بخيال القارئ الكريم ليكتشف أسرار هذه المخلوقات التي وهبها الله تعالى ألواناً وأشكالاً جميلة ومتنوعة، فسبحان الله العظيم.

والله الموفق،،،

رئيس التحرير

كلية الدراسات البحرية جامعة الملك عبد العزيز

بدأت كلية الدراسات البحرية بمسمى قسم الدراسات البحرية تابع لكلية علوم البحار بجامعة الملك عبد العزيز بجدة عام ١٤١١هـ، وقد نشأ القسم نتيجة للحاجة الماسة للكوادر البحرية في التخصصات البحرية التطبيقية المختلفة مثل المسح البحري وإدارة النقل البحري وغيرها من التخصصات التي تواكب خطط التنمية في المملكة العربية السعودية، وقد كان قسم الدراسات البحرية يشتمل على أربعة مسارات هي: الملاحة البحرية (Nautical Science)، والمساحة البحرية (Hydrographic Surveying)، والهندسة البحرية (Marine Engineering)، والموانيء والنقل البحري (Ports and Maritime Transportation).



وفي عام ١٤٣٢هـ اعتمد تحويل قسم الدراسات البحرية إلى كلية للدراسات البحرية (Faculty of Marine Studies) بأقسامها الأربعة المذكورة سلفاً، مع اعتماد خطط دراسية لتلك الأقسام تغطي الجوانب التطبيقية والأكاديمية التي نصت عليها المنظمات الدولية المختلفة المعنية بالدراسات البحرية، مما جعل الكلية تمنح شهادة البكالوريوس إضافة لشهادات دولية في الملاحة البحرية والهندسة البحرية والمسح البحري والتي تؤهل الخريج للعمل في تلك المجالات محلياً ودولياً.

كانت هناك عدة أهداف من وراء إنشاء كلية الدراسات البحرية لعل أهمها هو تأهيل الكوادر الوطنية الجامعية المؤهلة التي تخدم الوطن في مجالات المسح البحري والهندسة البحرية وصناعة النقل البحري، إضافة إلى إعداد المساحين البحريين وقادة السفن البحرية الحكومية والتجارية والمهندسين الخبراء بتلك السفن، فضلاً عن الكفاءات المتميزة المتعددة في إدارة وتشغيل الموانيء وأعمال النقل البحري. ومن أبرز الأهداف الأخرى من وراء إنشاء هذا القسم ما يلي:

١- تأهيل وتدريب الخريجين من حملة الثانوية العامة (القسم العلمي) أو ما يعادلها لنيل درجة البكالوريوس أو الدبلوم في تخصصات المساحة البحرية والملاحة البحرية والهندسة البحرية والموانيء والنقل البحري، وتنمية مهاراتهم العلمية والعملية من خلال التدريب والدورات المكثفة في تلك المجالات.

٢- إتاحة الفرصة لخريجي مرحلة البكالوريوس من جميع أقسام الكلية لإكمال دراستهم العليا لدرجة الماجستير وفقاً للائحة الموحدة للدراسات العليا في الجامعات السعودية.

٣- تأهيل وتدريب المهندسين البحريين والضباط البحريين العاملين على متن السفن البحرية وفي الشركات الملاحية والعاملين في النقل البحري، وذلك للحصول على الشهادات العليا (ربان أعالي البحار-كبير المهندسين البحريين) والشهادات التأهيلية الأخرى وتطوير قدراتهم ومهاراتهم المهنية من خلال عدد من الدورات المتخصصة القصيرة.

٤- نشر الثقافة العلمية والتقنية في مجال الدراسات البحرية عبر المؤتمرات والندوات.

أقســام الكليــة

توجد بكلية الدراسات البحرية عدة أقسام متنوعة تهدف إلى تثقيف وتطوير الطلبة الجامعيين المتخصصين في المجالات التطبيقية المختلفة لأقسام الكلية وتزويدهم بالخبرات والمهارات اللازمة لتطوير قدراتهم حتى يكون لهم دور فاعل وبناء في المجتمع، وتشمل تلك الأقسام مايلي:

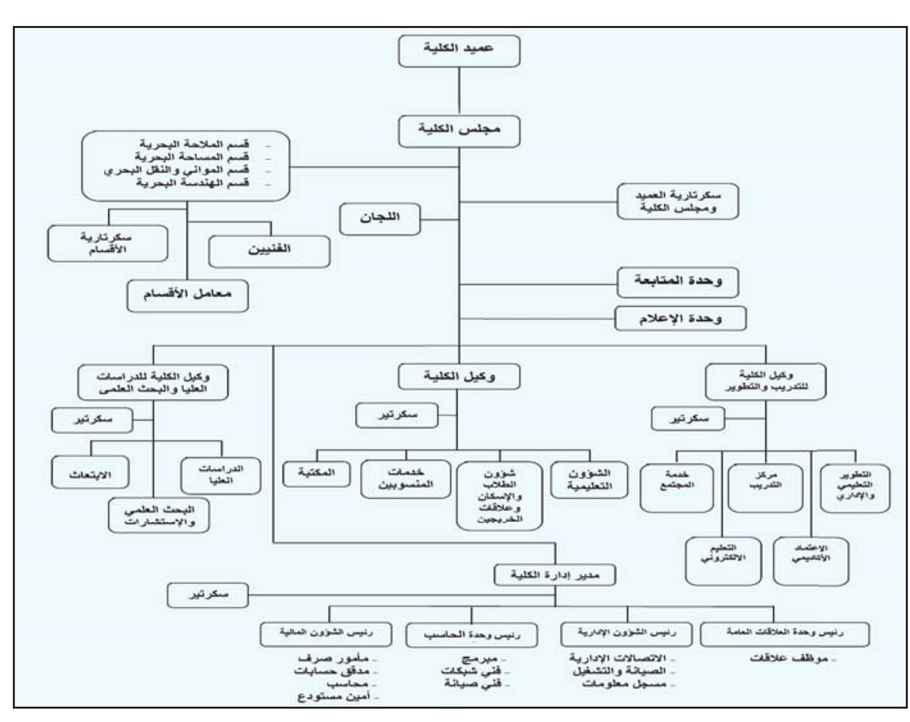
- **قسم المساحة البحرية**

يعنى هذا القسم بعلم المساحة البحرية وهو أول قسم من نوعه على مستوى المملكة والشرق الأوسط، ويختص بدراسة الخصائص الفيزيائية للأجزاء والتضاريس القابلة للملاحة البحرية من سطح الكرة الأرضية وما يتصل بها من مناطق ساحلية، ويمنح هذا القسم درجة البكالوريوس في المساحة البحرية.

يهدف القسم إلى تخريج كوادر متخصصة في المساحة البحرية لديهم المهارات اللازمة للعمل باحتراف في مجالاتها المختلفة، وإجراء الأبحاث العلمية وتقديم الدورات التخصصية والاستشارات الفنية في المساحة البحرية لمختلف القطاعات الحكومية والتجارية، بالإضافة إلى ذلك فإن القسم يهدف إلى نشر المعرفة والثقافة فيما يتعلق بتخصص المساحة البحرية وإتاحة الفرصة للخريجين بمواصلة دراستهم العليا.

- **قسم الملاحة البحرية**

هو القسم الذي يعنى بتقديم التعليم الاكاديمي والتدريبي في مجال الملاحة البحرية لتأهيل كوادر علمية يمكنها تشغيل الأساطيل البحرية، ويهدف هذا القسم إلى تخريج مختصين محترفين في المجالات المختلفة للملاحة البحرية، وتقديم الدورات البحثية



■ الهيكل التنظيمي لكلية الدراسات البحرية.

التخصصية للضباط والمهندسين البحريين وفقاً لمتطلبات الاتفاقية الدولية (STCW). كما يهدف القسم إلى إجراء البحوث العلمية وتقديم الدورات المتخصصة والإستشارات الفنية في الملاحة البحرية لجميع القطاعات الحكومية والتجارية، بالإضافة إلى ذلك فإن القسم يهدف إلى نشر المعرفة والثقافة عن الملاحة البحرية، وحماية البيئة البحرية، كما يتيح القسم للخريجين إكمال دراستهم العليا.

• **قسم الموانيء والنقل البحري**

يقدم هذا القسم برنامجاً علمياً مميزاً مواكب لمتطلبات الهيئات والمنظمات البحرية الدولية، ويمنح درجة بكالوريوس العلوم في الموانيء والنقل البحري، حيث يتلقى الطالب خلال دراسته مقررات مختلفة وتدريب عملي على تشغيل الموانيء العالمية خارج المملكة، ويهدف القسم إلى تخريج متخصصين مؤهلين في مجال النقل البحري وادارة وتشغيل الموانيء، كما يهدف إلى إجراء الأبحاث العلمية وتقديم الدورات التخصصية والاستشارات الفنية، إضافة إلى نشر المعرفة والثقافة بما يتعلق بالنقل البحري وإدارة الموانيء.

• **قسم الهندسة البحرية**

يعنى هذا القسم بدراسة بناء وتصميم وصيانة السفن والإلمام بالمحركات البحرية بكافة أنواعها وكيفية صيانتها، حيث أنه أحد فروع الهندسة، وقد صمم برنامج القسم بما يتوافق مع أحكام الجامعة ومتطلبات المنظمة البحرية الدولية (IMO). يمنح القسم درجة البكالوريوس في الهندسة البحرية ويتدرب الطلاب خلال مرحلة الدراسة مدة شهرين في أحواض السفن الجافة ثم فترة إضافية لا تقل عن ١٢ شهر على متن سفن أعالي البحار.

يهدف القسم إلى دعم مهارات الطلاب المهنية والبحثية من خلال تدريبهم عمليا وتنمية مهاراتهم وإشراكهم في ورش عمل بحثية متخصصة، كما يهدف إلى تخريج مهندسين بحريين مؤهلين علمياً وعملياً لتصميم وصيانة سفن أعالي البحار الحكومية والتجارية. إضافة لذلك فإن القسم يهدف إلى إجراء الأبحاث العلمية وتقديم الدورات التخصصية في مجال الهندسة البحرية، ونشر الوعي والمعرفة والثقافة عن تطبيقات الهندسة البحرية.

الهيــــكل التنــــــظيمي

يأتي عميد الكلية في قمة سلم الهيكل التنظيمي للكلية، ويتبع له رؤساء الأقسام العلمية الأربعة المذكورة إضافة إلى رئيس قسم الدراسات البحرية ورئيس قسم العلاقات العامة. كذلك يندرج تحت عمادة الكلية الوحدات التالية:

• **مجلس الكلية**

يقوم مجلس الكلية بالعديد من المهام منها :

- الإشراف على أقسام الكلية الأربعة وكل ما يتعلق بها من معامل وفنيين.
- الإشراف على سكرتارية تلك الأقسام.
- الإشراف على مكتب سكرتارية العميد ومجلس الكلية.
- الإشراف على وحدة المتابعة .
- الإشراف على وحدة الإعلام.
- الإشراف على اللجان .
- متابعة مكتب مدير إدارة الكلية الذي يعنى بالعلاقات العامة والشؤون الإدارية ووحدة الحاسب والشؤون المالية.
- الإشراف على وحدات وكلاء الكلية وهي :

• **وكيل الكلية**

تتمثل مهمته في الشؤون التعليمية وشؤون الطلاب والإسكان وعلاقات الخريجين إضافة إلى تقديم الخدمات للمنسوبين والإشراف على مكتبة الكلية.ويندرج تحته ما يلي:.

■ **وكيل الكلية للتدريب والتطوير:** وتتمثل مهمته فيما يلي:

- التطوير التعليمي والإداري .
- الاعتماد الأكاديمي.
- التعليم الإلكتروني.
- خدمة المجتمع.
- الإشراف على مركز التدريب بالكلية.

■ **وكيل الكلية للدراسات العليا والبحث العلمي:**

وتتمثل مهمته في الإشراف على الدراسات العليا والبحث العلمي والاستشارات إضافة إلى ما يتعلق بالابتعاث.

أنـــشـــطة الكليـــــة

توجد بعض الأنشطة التي تقوم بها الكلية تتركز في دعم الأبحاث العلمية وتقديم الاستشارات العلمية للجهات الحكومية وشركات القطاع الخاص وذلك في كل ما يتعلق بالدراسات البحرية، إضافة إلى إقامة ورش العمل والمؤتمرات ذات العلاقة بالدراسات البحرية بالتنسيق مع الجهات الحكومية الأخرى. كذلك صممت الكلية محرك بحثي للإطلاع على نتاجها العلمي من الأبحاث وذلك في الموقع الإلكتروني للكلية، كما توجد لجان تتولى الاهتمام بالطلاب في ميولهم الثقافية والرياضية والعلمية والاجتماعية، وتنظيم الرحلات والزيارات المفيدة لهم.

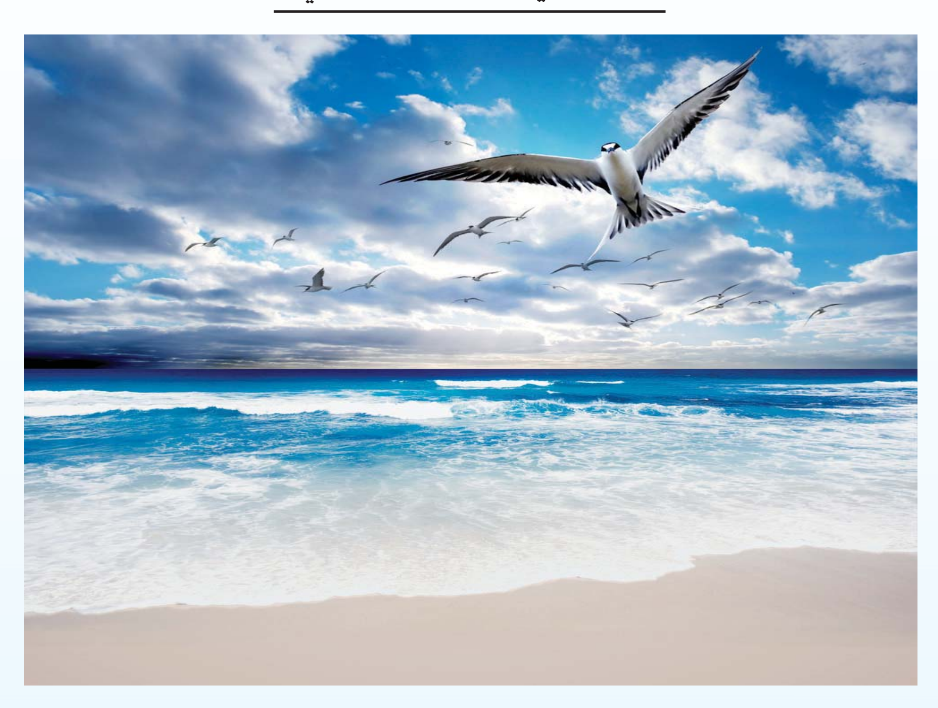
المرجع

http://maritime.kau.edu.sa/Pages-EmergenceoftheFaculty.aspx

الطيــور البحريــة

أ. ضـاوي بن زيد الدعجاني

تعد الطيور البحرية (Sea birds) من الحيوانات جميلة الشكل، زاهية المنظر، لتعدد أشكالها وألوانها وأحجامها فإنها تشد أنظار المتأملين والعشاق للطبيعة وحيواناتها. تشترك الطيور البحرية مع الطيور بشكل عام في الكثير من الخصائص التشريحية والمورفولوجية (الشكلية) مثل وجود الأجنحة للطيران ووجود الريش المضاد للماء الذي يغطي الجسم إضافة إلى وجود المنقار المهم في التغذية، والأرجل ذات المخالب لالتقاط الفرائس، إلا أن الطيور البحرية هي حيوانات حباها الله تعالى بالمقدرة على التكيف للمعيشة في البيئات البحرية وتحمل ظروفها البيئية المختلفة عن البيئات البرية ومكونات النظام البيئي فيها، ومن أبرز الفروقات بينها وبين الطيور البرية أن الطيور البحرية تعيش حياة أطول، وتتكاثر في مرحلة متقدمة كما أن أعشاشها تبنى بنظام المستعمرات المتقن على صخور الشواطيء حيث يتروح عددها من عدة عشرات إلى مئات الآلاف.



تعيش الطيور البحرية في شواطيء البحار والمحيطات، وتمارس نشاطاتها هناك، فهي تتغذى على الأحياء البحرية، كما أنها تتميز عن الطيور البرية بوجود الغدد الملحية (Salt glands) قرب فتحة التنفس، والتي تقوم بالتخلص من الأملاح الزائدة في الجسم. تتميز الطيور البحرية بهجرتها التي تقطع خلالها مسافات شاسعة من أجل التكاثر أو طلباً للدفء، كما أنها تتغذى على الكائنات الحية المتواجدة على الشاطيء من لافقاريات ورخويات وسرطانات وبيض السلاحف، كما يمكنها أن تتغذى على الأحياء المائية تحت الماء مثل الأسماك وغيرها من الحيوانات المائية صغيرة الحجم.

تشير دراسات علم الأحافير إلى أن أول طائر بحري اكتشفه العلماء ظهر في العصر الجيولوجي الكريتاسي حيث اكتشف الطائر البحري المسمى هيسبيرورنيس (hesperornis) وكان يشبه طيور الغطاس (grebes) إلا أنه يمتلك فكوكاً متطاولة مزودة بأسنان حادة.

تصنيف الطيــور البحــرية

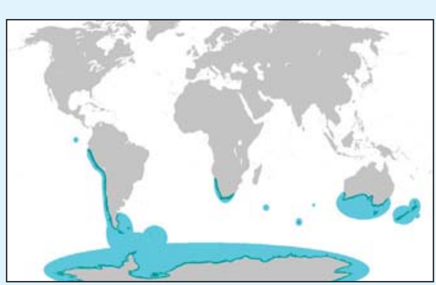
تنقسم الطيور البحرية إلى ٤ رتب وكل رتبة تضم عدداً من العوائل التي تتميز عن بعضها البعض باختلافات في بعض الصفات المورفولوجية، وهذا التصنيف كما يلي:

- **رتبة البطريقيات**

تضم رتبة البطريقيات (O: Sphenisciformes) عائلة واحدة تشمل ١٧ نوعاً تختلف قليلا في الشكل والحجم، وهي عائلة البطاريق (F: Spheniscidae) وينتمي إليها البطاريق (Penguins) وتعيش في نصف الكرة الأرضية الجنوبي والقارة القطبية الجنوبية.

يعد البطريق من الطيور المائية التي ليس لها القدرة على الطيران، ويتركز توزيعه الجغرافي على النصف الجنوبي من الكرة الأرضية، خاصة في المناطق القطبية وشبه القطبية، وتكيفت أجسامها لمواجهة الظروف البيئية القاسية في بيئة ثلجية تصل درجة حرارتها إلى ٦٠ درجة مئوية تحت الصفر، كما أن بعض أنواع البطاريق يعيش حول منطقة خط الاستواء مثل بطاريق جزر جلاباجوس، كما أن أجسامها متحورة بشكل نموذجي للمعيشة المائية، وهي من الحيوانات التي تمارس نشاطاتها الحيوية بشكل جماعي.

يُغطَى جسم البطريق بطبقة سميكة من الريش العازل للماء ذو اللونين الأبيض والأسود، ويساعد على مقاومة المناخ القارس البرودة، وتنحصر ألوان البطاريق في لونين هما: الأبيض من الناحية البطنية والأسود من الناحية الظهرية والزعانف، كما أن له منقار أسود وبرتقالي اللون،



■ التوزيع الجغرافي للبطاريق في العالم (اللون الأزرق).


■ الطيور البحرية متكيفة للمعيشة في البيئة البحرية.

وللأقدام نفس اللون، وهناك تداخل لعدة ألوان أخرى مثل الأصفر والبرتقالي في منطقة الرأس والعنق لبعض أنواع البطاريق، كما أن أطرافه عبارة عن زعانف متحورة للسباحة وليست للطيران مثل باقي الطيور البحرية.

تعيش البطاريق في جماعات وتمضي حوالي نصف إلى ٧٥٪ من عمرها في الماء والباقي على اليابسة.

تمتلك البطاريق أجساماً متطاولة وأسطوانية، وتتفاوت في أحجامها حيث يبلغ طول أكبرها - البطريق الإمبراطور (Emperor Penguin) - نحو ١١٥ سم، فيما يصل وزنه حتى يبلغ ٤٠ كجم، أما أصغر البطاريق فهو البطريق الأزرق الذي يستوطن نيوزيلندا وجنوب أستراليا، ويبلغ طوله نحو ٣٣ سم ووزنه قرابة ١,١ كجم.

يوجد نمطين للمشي في البطاريق الأول المشي بخطوات متقاربة – تميزها عن بقية أنواع الطيور - قائمة على أقدامها القصيرة الغليظة وهو النمط السائد في البطاريق، أو أنها تتزحلق على بطنها الذي يصبح ملامساً للأرض مستخدمة أقدامها وزعانفها للحركة تجاه الأمام، وهذه الحركة تستخدم في حالة التهيئة للغوص في الماء بحثاً عن الغذاء.

يشتمل غذاء البطاريق على الأسماك وقشريات الكريل، ويمكنها أن تسبح بسرعة تصل إلى ٢٧ كم/ساعة، في أسراب وتقفز من الماء وتعود إليه مثل الدلافين وبعد التقاط غذائها تصعد إلى السطح من جديد وتقفز في الهواء لعدة أمتار ثم تهبط إلى كتل الجليد الذي تعيش عليه، وفي حالة الصيد بالغوص تبلغ سرعتها


■ البطاريق تستعد للغوص بحثا عن الغذاء.

بين ٦-١٢ كم/ساعة تغوص فيها لعمق يتراوح بين ٣,١٥-١٨,٣ متراً، كما تبلغ مساحة منطقة الصيد نحو ١٥ كلم للبحث عن غذائها، مستعينة بحاسة الإبصار للبحث عن فرائسها، وتلتقطها بالزعانف ثم تلتهمها بمنقارها القوي. وبالنسبة لصغار البطاريق فإنها لا تغوص إنما تكتفي بالتقاط الفرائس القريبة من سطح الماء، كما يمكن للبطريق الإمبراطور قطع مسافة ١٦٤ كلم في رحلته للبحث عن الغذاء.

تمر البطاريق بفترة صوم عن الغذاء أثناء فترة تساقط الريش وتجدده (Molting) وتكتفي وقتئذٍ بالمخزون الدهني في جسمها، وبالنسبة للتنفس فإن البطاريق كباقي الطيور تتنفس الأكسجين الجوي عبر الرئتين وعند الغوص في الماء فإنها تحبس أنفاسها ثم تعود للسطح لتتنفس من جديد.

تتزاوج البطاريق في مستعمرات كبيرة،


■ أحد البطاريق يحتضن البيض.

وينحصر موسمه بين فصلي الربيع حتى فصل الصيف. وتصل البطاريق إلى سن البلوغ خلال فترة تتراوح بين ٣ إلى ٨ سنوات. تتنافس الإناث للظفر بالذكر وليس كما هو الحال في العديد من الحيوانات الأخرى، ويكون الإخصاب داخلي يلتقي الذكور بالإناث ويحدث التزاوج ثم الإخصاب وتضع الأنثى صغيراً واحداً خلال الموسم الواحد، ويعد بيض البطاريق أصغر أحجام بيض للطيور عند مقارنتها بأوزان الأبوين رغم أن جدار البيضة سميك ويمثل نحو ١٦٪ من وزن البيضة، التي يصل وزنها إلى نحو ٥٢ جرام، وعند فقس البيضة وخروج الصغير منها يتناوب الأب والأم على حراسته بوضعه بين القدمين وتغطيته بالريش حتى لا يتأثر بالبرودة القارسة، والجدير بالذكر أن البطاريق يمكن أن تعيش حتى ٢٠ عاماً.

● رتبة النوئيات

تضم رتبة النوئيات ٤ عوائل مختلفة عن بعضها البعض، وطيور هذه الرتبة ذات منقار متطاول أنبوبي وتعيش في جميع محيطات العالم، ويبلغ عدد أفرادها نحو ٩٣ نوعاً، وهذه العوائل هي:

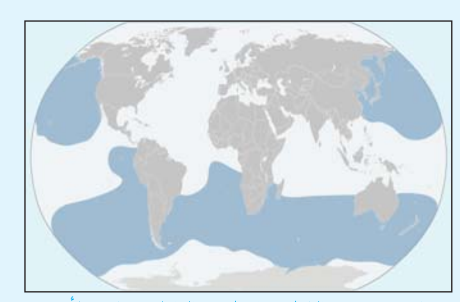
- عائلة طيور القطرس (F : Diomedidae)
- عائلة بروسيلاريدا (F : Procellridae)
- عائلة النوء الغواص (F : Pelacanoididae)


■ القطرس الملكي أحد أنواع طيور القطرس.

- عائلة نوئيات العواصف (F : Hydrobatidae)

تعد عائلة القطارس (Diomedidae) من أهم عوائل رتبة النوئيات التي ينتمي لها جنس القطارس (Diomedea) وينتمي إليها ستة أنواع من طيور القطرس (Albatrosis) تختلف في توزيعها الجغرافي عن بعضها البعض، ويسمى إثنان منها بطيور القطرس العظيمة (Great Albatrosis) وهي القطرس الملكي الشمالي والجنوبي، كما يوجد منها طيور القطرس التائه (Wondering Albatrosis)، وقد سميت بذلك نظراً لطول جناحيها عند امتدادها حيث يبلغ طولها نحو ٣,٤ متر، فيما يصل الوزن إلى نحو ١١ كجم، ويمكن لطيور القطرس الطيران بمهارة فائقة، وأثناء التحليق فإنه يقوم ببسط جناحيه أمام الرياح دون أن يقبضها أو يبسطها وبذلك يمكنه التحليق لمسافات بعيدة ولا تحتاج إلى مجهود كبير للطيران، كما يمكنها أن تعيش حتى يصل عمرها ٥٠ عاماً.

تعيش طيور القطرس في محيطات نصف الكرة الأرضية الجنوبي، وفي بعض محيطات نصف الكرة الشمالي فيما عدا شمال المحيط الأطلسي والمنطقة القطبية الشمالية، ويشاهده الصيادون بشكل دائم، وهو لا يستقر على البر إلا عند موسم التزاوج حيث يلتقي الذكور بالإناث للتزاوج وذلك في مستعمرات على صخور الشواطيء. يصل الذكور والإناث إلى سن البلوغ خلال ٥ - ١٠ سنوات، وتضع الأنثى بيضة واحدة ويتناوب الذكر والأنثى على حضانة البيض، كما أن صغير القطرس يحتاج إلى فترة ٣-١٠ أشهر حتى يتمكن من الطيران وحتى قبل تمكنها من الطيران تعتمد على الغذاء الذي يجلبه الأبوين إلى الأعشاش.



■ التوزيع الجغرافي لطيور القطرس في العالم - اللون الأزرق.



■ تعشيش طيور القطرس في موسم التزاوج.

تتغذى طيور القطرس على الحبار والأسماك الشاطئية، كما أنها تتبع سفن الصيد التي ترسو على الموانيء لكي تظفر بوجبة تسد جوعها، كما أنه نظراً لتميز هذا الطائر بريشه وجناحيه فقد عكف الصيادون على صيده بشكل مستمر لاستخدام ريشه في صناعة بعض الملبوسات.

● **رتبة البجعيات**

تضم رتبة البجعيات (O : Pelecaniformes) الطيور المائية متوسطة إلى كبيرة الحجم والتي تتواجد في مناطق مختلفة حول العالم، وتمتاز هذه الطيور بامتلاكها أطرافاً ذات أربعة أصابع مرتبطة مع بعضها بغطاء جلدي مميز .

تضم هذه الرتبة نحو ٥٧ نوعاً ذات انتشار عالمي ويندرج تحتها خمس عوائل كالتالي :

- عائلة البجعيات (F: Pelacanidae)
- عائلة الأطيش (F : Sulidae gannets and boobies)
- عائلة الغاق (F : Phalacrocoracidae)
- عائلة الفرقاطيات (F : Fragatidae)
- عائلة الطيور الإستوائية (F : Phaethontidae)

ينتمي البجع إلى عائلة البجعيات (Pelecanidae) وجنس البجع (Pelecanus)، ويوجد منه نحو ثمانية أنواع تعيش في مناطق جغرافية مختلفة من المناطق المدارية حتى المناطق الاستوائية حول العالم، كما أنها تتواجد في معظم قارات العالم باستثناء القطب الجنوبي. ويمكن تقسيم هذه الأنواع الثمانية إلى مجموعتين الأولى منها تضم البجعات التي تعشش على الأرض وهي: البجع الأسترالي والبجع الدلماسي، والبجع الأبيض الكبير والبجع الأمريكي الأبيض، أما المجموعة الأخرى فتضم الأربعة بجعات الأخرى الرمادية والبنية اللون، ثلاثة منها تعشش على الأشجار هي البجع الوردي، والبجع المبقع، والبجع البني، أما النوع الرابع فيعشش على الصخور وهو البجع البيروي (Peruvian Pelican).



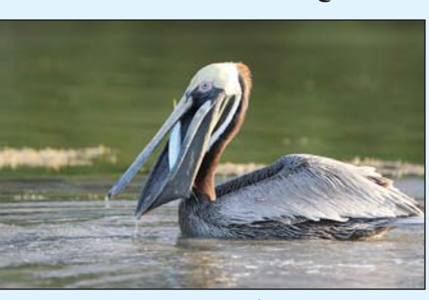
■ طيور البجع.

يتميز البجع بأنه طائر بحري يفضل المناطق الشاطئية ويمتاز بشكله المميز عن باقي الطيور البحرية حيث أن منقاره طويل وأسفل المنقار هناك كيس جلدي (جراب) مرن يستخدمه لحفظ الفريسة مؤقتاً بعد التقاطها إضافة إلى جرف الفريسة من الماء بفتح المنقار، وتصطاد هذه الطيور بشكل جماعي، وتتغذى على الأسماك بشكل رئيسي، كما يتغذى صغارها على الأسماك الصغيرة التي يحضرها الأبوين.

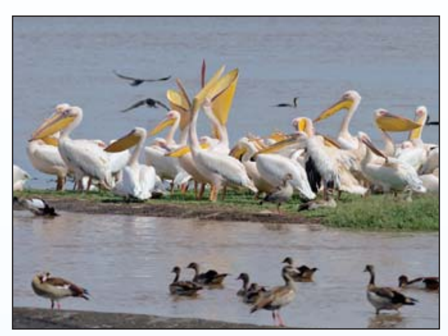
يبلغ وزن البجع البالغ نحو ١٣ كجم، أما طوله فيصل إلى ١,٨ متر، ويعيش حتى ٢٥ عاماً، ويتراوح طول الجناحين بين ٩٥-١٢٠ سم، ومن خصائص هذا الطائر الغشاء الجلدي المميز الذي يغطي أرجله ويربط بين أصابع كل قدم.

تعد طيور البجع طيور اجتماعية حيث توجد على ضفاف البحيرات والأنهار والمياه الشاطئية في العديد من بلدان العالم، كما أنها تهاجر في أسراب، وتتكاثر كذلك في جماعات خاصة في الجزر.

تتزاوج هذه الطيور في مستعمرات، فمثلاً



■ تغذية البجع على الأسماك.


مستعمرة بجع أمريكي في كينيا.

تصل المستعمرة الواحدة للبجع الأمريكي إلى نحو ٥٠٠٠ طائر حيث تتواجد في موقع التزاوج بداية من شهر مارس وأبريل، ويبدأ التعشيش في بداية شهر أبريل وبداية شهر يونيو في الجزر المعزولة حتى تكون بعيدة عن المفترسات. تضع الأنثى نحو ٢ إلى ٣ بيضات ويستمر فترة حضانتها نحو ٤ أسابيع حتى يفقس ويخرج الصغير، وتستمر العناية بالصغير من قبل الأبوين مدة تصل إلى نحو شهر، وخلال أشهر الشتاء تستعد هذه الطيور للهجرة والانتقال إلى المناطق الدافئة طلباً للدفء.

● رتبة الزقزاقيات

تضم رتبة الزقزاقيات (O : Charadriiformes) نحو ٣٥٠ نوعاً من الطيور المائية صغيرة ومتوسطة وكبيرة الحجم، وهي عالمية الانتشار ويندرج تحتها العديد من العوائل منها خمس عوائل بحرية المعيشة هي:

- عائلة طيور الصياد (F : Stercorariidae)
- عائلة النورس (F : Laridae)
- عائلة ستيميدا (F : Stemidae)
- عائلة راينكوتشوبيدا (F : Rhyncochopidae)
- عائلة الأسيدا (F : Alacidae)

تعيش بعض أفراد الزقزاقيات في اليابسة والبعض الآخر يعيش قرب مياه البحار والبحيرات والمحيطات في مختلف أنحاء العالم، كما تتغذى على اللافقاريات والحيوانات الأخرى الصغيرة، وسوف نتناول هنا طائر النورس كمثال:

يعد طائر النورس (Gull) من أهم طيور عائلة النورس ويتواجد في مختلف قارات العالم حتى أنه يمكنه التعشيش قرب سواحل القارة القطبية الجنوبية، كما أنه يتواجد في سواحل القارة القطبية الشمالية، وفي سواحل البحار والمحيطات في مختلف قارات العالم.


طائر النورس.

يعرف النورس بتواجده الدائم قرب الشواطىء، ويتغذى على أنواع مختلفة من الكائنات الحية صغيرة الحجم ومخلفاتها وهو بذلك يقوم بدور حيوي ومهم في النظام البيئي البحري، وتشمل الكائنات التي يتغذى عليها النورس تنوعاً واسعاً من الفرائس الحية والميتة مثل اللافقاريات صغيرة الحجم، وسرطانات البحر، ونجم البحر، وديدان الأرض والقوارض، والزواحف، والبرمائيات، والأجزاء النباتية مثل بذور النباتات، حيث أن لها فكوكاً مرنة تسمح لها بتناول الفرائس كبيرة الحجم. يختلف حجم طيور النورس من متوسط إلى كبير ولها لون رمادي أو أبيض، مع وجود علامات سوداء على الرأس والأجنحة كما أن أقدامها شبيه بأقدام البجع حيث يوجد غطاء جلدي يغطي جميع الأصابع ويربط بينها.

تشتهر طيور النورس بكونها من الطيور المهاجرة حيث تقطع مسافات شاسعة بين القارات طلباً للدفء خلال فصل الشتاء إلا أنها تختلف في المسافة التي تقطعها ، فمثلاً يقطع نورس فرانكلين (Franklin Gull) المسافة من كندا إلى جنوب أمريكا الجنوبية للهروب من الشتاء القارس، أما بقية أنواع النورس فتقطع مسافات أقصر من ذلك بكثير. وتوجد عدة أنواع من طيور النورس تختلف في توزيعها الجغرافي لكنها تتشابه في شكلها الخارجي ونمط معيشتها فهناك النورس ذو الرأس الأبيض الكبير (Large White Headed Gulls) والذي يمكنه أن يعيش حتى ٤٩ عاماً وكذلك الحال بالنسبة لنورس أسماك الرنجة (Herring Gull).

يمكن لطيور النورس شرب الماء المالح والماء العذب على السواء حيث توجد لديها غدد خاصة في المخ تسمى (Exocrine glands) موجودة في تجاويف خاصة داخل الجمجمة حيث يمكن لهذه الغدد التخلص من التركيزات العالية من كلوريد الصوديوم، ومن ثم طرحها من فتحة الأنف، وذلك حتى يكون هناك اتزان للسوائل وتركيز الأملاح في الكليتين وتنظيم عملها.

تعيش طيور النورس في مستعمرات جماعية على صخور المناطق الشاطئية حيث تظهر سلوكاً


طائر النورس يتغذى على نجم البحر.

اجتماعيا بالغ التعقيد تقيم أعشاشها في تلك المناطق وتصدر أصواتاً مزعجة، ويكون التزاوج مرة واحدة سنوياً، وتتراوح فترة التزاوج بين ٣-٥ أشهر تضع من خلاله الأنثى بيضتين إلى ثلاث بيضات خلال موسم التزاوج، ويتناوب الذكر والأنثى على حضانة البيض، ويفقس الصغير ذو اللون الداكن المختلف عن لون الوالدين.

دور الطيور البحرية في النظام البيئي البحري

تؤدي الطيور البحرية أدواراً مهمة وحيوية في النظام البيئي البحري حيث تعد عنصراً من عناصره الحيوية، ومن أهم وأبرز تلك الأدوار ما يلي:

١- تعد أحد المؤشرات البيئية المهمة حيث أنها تعطي لمحة مختصرة عن حالة النظام البيئي والتغيرات الحاصلة فيه، فمثلاً تواجد عدد كبير من الطيور في أحد الشواطيء وتناقص عددها مع تقدم الزمن سوف يعطي مؤشر على حدوث تلوث بيئي في نفس المنطقة؛ مما يعطي فرصة لاتخاذ ما يلزم.

٢- يعد تواجدها مؤشراً بيئياً لتواجد الأسماك، وبالتالي فإن كثرة تواجد الطيور يؤدي إلى معرفة أن الأسماك توجد بكثافة في المنطقة، كما أنه يعد مؤشراً لقلة عدد الأسماك في مناطق أخرى، وبالتالي يمكن دراسة أسباب انخفاض أعدادها.

٣- تفيد دراسة سلوك تغذية وتكاثر الطيور البحرية في معرفة بعض أسباب التغير المناخي في تلك المنطقة؛ فعلى سبيل المثال أفادت دراسة سلوك التغذية والتكاثر لعدد ١١ نوعاً من الطيور البحرية في سواحل ولاية كاليفورنيا، الولايات المتحدة في معرفة حدوث بعض التغيرات المناخية في المنطقة. كما أنها مؤشرات للتلوث البيئي في المنطقة بعد اجراء التحاليل اللازمة عليها ومقارنتها مع الطيور البحرية السليمة يمكن الكشف عن تلوث البيئة البحرية بسهولة ودون الحاجة إلى أخذ عينات من الحيوانات البحرية أو ماء البحر في نفس المنطقة.

٤- أفادت دراسة الطيور البحرية في خفض تكاليف دراسة صحة البيئة البحرية حيث أنها تخفض التكلفة السنوية لمثل تلك الدراسات في الولايات المتحدة بنحو ١٠-١٥٪ من كلفتها الأساسية.



التلوث النفطي يضر بالطيور البحرية.

٥- تفيد دراسة حجم الجماعة للطيور البحرية في معرفة التغيرات البيئية والمناخية في المنطقة خلال عقود من الزمن وبالتالي الوصول إلى استنتاجات بيئية مهمة.

الطيور البحرية وخطر تلوث البيئة البحرية

تتعدد مسببات التلوث البيئي في البيئة البحرية، فهناك الملوثات الكيميائية والبتروكيميائية ومخلفات الأنشطة الصناعية والزراعية والصرف الصحي والمخلفات النووية، وجميع تلك الملوثات تفتك بالنظام البيئي البحري وتدمر مكوناته وتسبب خللاً ودماراً للتوازن البيئي هناك.

تعد الملوثات النفطية والبتروكيميائية والصناعية من أبرز الملوثات التي تضر وتهدد صحة الطيور البحرية بمختلف أنواعها، حيث أن تلك الملوثات تنتقل إلى الطيور البحرية عبر السلسلة الغذائية (Food Chain) التي يحدث فيها تدرج في التغذية، فكل حيوان يتغذى على الحيوان الذي يصغره حجماً، وعند تناول الطيور البحرية للأسماك أو اللافقاريات الملوثة بالمشتقات النفطية أو البتروكيميائية فإن تلك الملوثات تنتقل إلى أنسجتها وتترسب وتتراكم فيها فتصبح مصابة وتضعف مناعتها وخصوبتها وقد ثبت ذلك في العديد من الدراسات التي أجريت حول هذا الشأن؛ مما يؤثر على تناقص أفراد الجماعة لأنواع الطيور البحرية وزيادة حالات الوفيات (Mortality) وبالتالي مع ازدياد رقعة الملوثات البيئية في مختلف النظم البيئية البحرية ستصبح هذه الطيور البحرية مهددة بالإنقراض؛ مما يدعو صناع القرار لاتخاذ ما يلزم من قرارات صارمة للحفاظ على هذه الحيوانات الجميلة التي تمثل ثروة بيئية لا تقدر بثمن وركيزة أساسية للحفاظ على توازن وسلامة البيئة البحرية.

المراجع

- http://en.wikipedia.org/wiki/Seabird
- http://en.wikipedia.org/wiki/Penguin
- http://www.patrickdepinguin.com/penguins
- http://animals.nationalgeographic.com/animals/birds/emperor-penguin
- www.seaworld.org/animal-info/info-books/penguin/diet.htm
- www.penguin.net.nz/faq/faq.html
- www.seaworld.org/animal-info/info.../penguin/reproduction.htm
- http://animals.nationalgeographic.com/animals/birds/albatross
- http://en.wikipedia.org/wiki/American_White_Pelican
- animals.nationalgeographic.com/animals/birds/pelican/
- http://en.wikipedia.org/wiki/Gull
- http://www.int-res.com/articles/theme/m352p199.pdf
- http://en.wikipedia.org/wiki/Marine_pollution
- http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/e/e9/Penguin_range.png
- http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/b/ba/Cypron-Range_Diomedeidae.svg/1000px-Cypron-Range_Diomedeidae.svg.png
http://en.wikipedia.org/wiki/File:Seagull_eating_starfish.jpg

الشعــاب المرجانيــة

د. عبدالباسط صبري السروجي   د. محمد ماهر أحمد جاد الله



اهتمت الجهات المعنية بالشعاب المرجانية فكثفت برامج لحمايتها والعناية بها بعدما امتدت إليها يد الإنسان فأخلت نظامها وسلاسلها الغذائية ولوثتها بمخلفات البترول والمجاري والردم وكذلك بالاستغلال الجائر لمراجينها وأسماكها وأحيائها الأخرى حتى بدت تعاني وتستغيث، كما غزا المستثمرون الشواطئ فبنوا عليها وردموها بل وصرفوا نفاياتهم وعوادمهم مباشرة في البحر، فمن لم يمت من الشعاب بالردم مات من عوادم محطات التحلية، ومن سلم من هذا وذاك لم يسلم من الموانئ المتنامية لتصدير النفط والغاز أو لتصدير الثروة المعدنية على امتداد تلك الشواطئ.

الشعاب المرجانية عبارة عن أحجار جيرية تكونت بواسطة مجموعة من الكائنات البحرية التي تتواجد ببحار ومحيطات وخلجان العالم بالمناطق الإستوائية، وشبه الإستوائية.

تنتمي حيوانات المرجان - تمثل السواد الأعظم في تكوين الشعاب المرجانية - إلى اللافقاريات التي تتبع قبيلة الجوفمعويات، والتي يتبعها أيضا قنديل البحر وشقائق النعمان، ثم يليها الطحالب، حيث تتماسك هياكل المرجان الحية والميتة وتترابط مع بعضها البعض بواسطة الطحالب الحمراء. ومع مرور الوقت تتداخل في الفجوات أصداف مختلفة الحجم لكائنات كثيرة من المحاريات والقواقع وشوكيات الجلد والفورامنفرا بالإضافة إلى كثير من الأسماك وسرطان البحر والديدان والنباتات البحرية وغيرها.

ينمو الهيكل المرجاني رأسيا ببطء شديد بمعدل يتراوح من ٢ إلى ٢٥ملم في العام، وقد تصل في حالات نادرة إلى ٢٠ سم في العام، وهو يتكون من حواجز، وجدر، وأوتاد، وهيكل بيني، وتتنوع أشكاله، سواء أكانت أفراداً وحيدة أو مستعمرات ذات نمو متفرع، وقد يكون شكلها ورقي أو توجد على هيئة ألواح، أو مراوح، أو قد يكون نموها كتلي، أو تأخذ اشكالاً مثل العصوي (الفاسيلي)، المخي (الميانـدرى)، شكل قرون الأيائل، قرص عسل النحل، الكرنب، القبعة، شرائح البطاطس، الشكل الإبري، الأناناس، شكل المنضدة، القلاع، البوق، الكأس، تباع الشمس، زهرية الورد، فوهة البركان، جلد الفيل، عيون القط، أوراق الصبار، وغيرها.

أهميــة الشعــاب المرجانيــة

ترجع الأهمية الكبيرة للشعاب المرجانية إلى ما يلي:

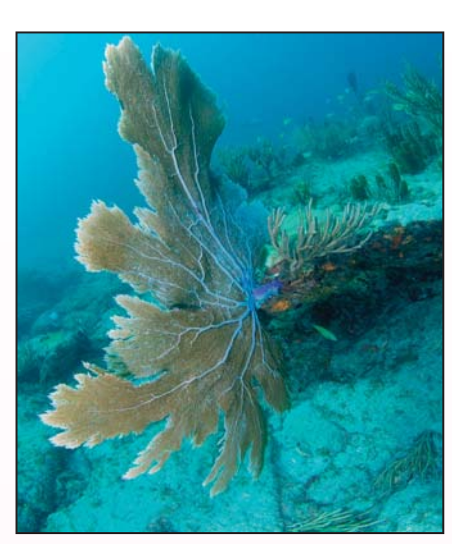
١- تعد مصدراً للجذب السياحي نظراً لجمالها الأخاذ وألوانها البديعة، حيث يفد لرؤيتها الكثير من السياح حتى أن رياضة الغوص في مناطق الشعاب باستخدام أحواض الغطس أو الأنبوب أصبحت نشاطاً مألوفاً وشائعاً في كثير من مناطق الشعاب، وتزداد هذه الرياضة شعبية يوما بعد يوم وبدأت تجذب إليها العديد من السائحين من الدول الأخرى.

٢- تستخدم في المجالات الطبية، حيث يمكن الإستفادة من كثير من هياكل المراجين كمواد لاحمة لعظام الإنسان التي تعرضت للكسر، أو كعيون تجميلية بديلة لعيون الإنسان التي تفقد أثناء الحوادث أو خلافه.

٣- للشعاب المرجانية فائدة جليلة لسكان المناطق المحيطة بها بما تحويه من أسماك وصدفيات كالمحار والقواقع والقشريات كالجمبري والأستاكوزا وشوكيات الجلد كخيار البحر وغيرها من الكائنات الأخرى التي تعيش حول وداخل الشعاب وتعتبر مصدر جيد من مصادر



■ المرجان المخي.



■ المرجان المروحي.

رفع الدخل القومي للدولة.

٤- تعمل الشعاب المرجانية كمصدات وحواجز طبيعية للأمواج، وبالتالي تحمي الشواطئ والسواحل وكذلك المجتمعات الساحلية وأشجار المانجروف (الشورى) والأعشاب البحرية والأراضي الرطبة المجاورة من التدمير والتكسير الناتج عن الأمواج البحرية.

٥- تعد الشعاب المرجانية القديمة ذات فائدة جيولوجية، حيث تعمل كخزانات بترولية في العديد من الدول العربية.

أجزاء جسم المرجان

المرجان حيوان دقيق الحجم – يصل حجمه بضع مليمترات – يتغذى ليلاً على الطحالب وحيدة الخلية والحيوانات العائمة، وهو يتكاثر إما لا جنسياً بالتبرعم أو جنسياً بالأمشاج والتبويض المتزامن.

يغطي الفرع أو الرابية الواحدة آلاف من الحيوانات المرجانية، ويتكون جسم المرجان الواحد من الأجزاء التالية:

● طبقات الخلايا

يتكون جسم المرجان من طبقتين من الخلايا: خارجية وداخلية، بينهما طبقة هلامية غير خلوية وذلك كما يلي:

■ **الطبقة الخارجية:** وهي هدبية وتحوي تجاويف حبيبية ومخاطية وأوعية خيطية لاسعة.

■ **الطبقة المتوسطة:** هي قشرة متجانسة غير خلوية وتشبه الهلام.

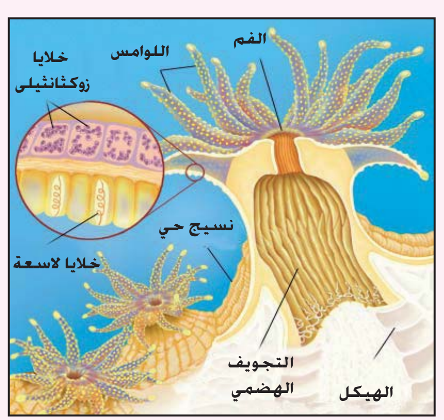
■ **الطبقة الداخلية:** تحتوي في معظم المرجانيات -خصوصاً البانية للشعاب- على عدد كبير من الطحالب وحيدة الخلية في وضع تكافل تسمى طحالب زوكثانثيلي.

● الأحشاء

تتمثل فائدتها في الهضم والامتصاص والإخراج، وهي تحتوي على خلايا لاسعة تستعمل في أسر الغذاء، كما أنها مكان لنمو البويضات وعلى جانبيها توجد عضلات تقوم بعمليات انقباض الحيوان وسحب اللوامس وإطلاقها. تأخذ الأحشاء وضعاً تماثلياً على كل جانب من جوانب المرجان. وهي تتصل من أعلى بالسطح السفلي للقرص الفمي ومن حوافها الخارجية بالسطح الداخلي للأجزاء الصلبة.

● اللوامس

تقوم اللوامس بتحريك الماء المحمل بالأكسجين وفتات الغذاء من طحالب وهائمات وغيرها داخل جسم المرجان، وهي عبارة عن تراكيب تحيط بالفم قد تتواجد في حلقة واحدة أو أكثر، وقد تنتشر لتغطي القرص الفمي كاملاً.



■ شكل الخلايا المرجانية.

وتعد اللوامس امتدادات خارجية للأحشاء. وتكون في الغالب بسيطة التكوين مكونة من امتداد طولي واحد. وفي بعض الأجناس قد تتفرع اللوامس الداخلية بالقرب من قممها التي تكون منتفخة مع تركيز الخلايا اللاسعة فيها.

● الخلايا اللاسعة

عبارة عن تراكيب موجودة في كل حيوانات المرجان وربما في كل الجوفمعويات، وهي خلايا متكيفة لأسر وشل حركة الهائمات، وذلك بحقنها بمادة سامة أو الحرق السريع عند التلامس، ويتباين شكل وتركيب الخلايا اللاسعة باختلاف الأنواع أو المجاميع المرجانية. إضافة إلى النسيج البيني، وطرق تغذية المرجان، هناك دور للطحالب داخل أنسجتها، ودور اللوامس وما تحمله من خلايا لاسعة في عملية التغذية.

المحددات البيئية للشعاب المرجانية

توجد عدة عوامل بيئية تتحكم في تكوين الشعاب المرجانية، وتسمى بالمحددات البيئية، وهي كالتالي:-

● الضوء

يعد الضوء أهم هذه المحددات نظراً لوجود الطحالب في أنسجة هذه المراجين، حيث تطرد الطحالب الأكسجين اللازم لتنفس المرجانيات ومعايشاته من الحيوانات الأخرى، ويطرد المرجان ومعايشاته الحيوانية ثاني أكسيد الكربون اللازم لعملية البناء الضوئي للطحالب، أي تتم بينهما عملية تكافل. ومحصلة هذه العمليات هو تسهيل التفاعل الذي به يفرز المرجان الهياكل الكبيرة الأساسية في تكوين الشعاب.

● درجة الحرارة

يعيش القليل من المرجانيات البانية للشعاب



■ الضوء من أهم العوامل البيئية المؤثرة على الشعاب المرجانية.

في مياه ذات درجة حرارة أقل من ١٥ °م، والكثير منها يعيش في درجة حرارة دافئة فوق ١٨ °م، وهي تزدهر وبكثرة بين درجات ٢٥ – ٢٩ °م. وأكثر الدرجات التي يمكن أن تتحملها هي ٣٦ °م.

● **الملوحة**

تنمو الشعاب المرجانية في درجات ملوحة متفاوتة بين ٢٧-٤٠ جم / لتر، ولكنها تزدهر في درجات ملوحة البحار والمحيطات وهي ٣٦ جم/لتر.

ومن أهم المحددات البيئية الأخرى: الوسط البيئي والعمق، وحركة المياه، وتذبذب مستوى سطح البحر.

تصنيف الشعاب المرجانية

تصنف الشعاب المرجانية من نواحي عديدة وفقاً لما يلي:

● **الشكل العام**

وفقاً لهذا التصنيف تنقسم الشعب المرجانية إلى :-

■ **شعاب حافية**: وتنمو على طول السواحل في المياه الضحلة بعيدة عن مصبات الأنهار وملتصقة باليابس القاري أو الجزر البركانية على هيئة أرصفة أو مصاطب،

■ **شعاب حاجزية**: وتوازي الشريط الساحلي وتفصل عنه بواسطة بحيرات واسعة وغير عميقة مثل شعاب الحاجز المرجاني العظيم المقابل للشاطئ الشمالي الشرقي لأستراليا.



■ الحاجز المرجاني العظيم بأستراليا.

■ **شعاب حلقية دائرية الشكل أو على شكل حدوة الحصان**: وتتكون في البحار والمحيطات حول الجزر البركانية الآخذة في الهبوط.

● **العمق**

تصنف الشعاب المرجانية حسب العمق من البر إلى البحر، ثم إلى نطاق ظهر الشعاب إلى:

١- نطاق مسطح الشعاب.
٢- نطاق قمة الشعاب.
٣- نطاق مقدمة الشعاب.
٤- نطاق الركام الشعبي.

● **الوضع التصنيفي**

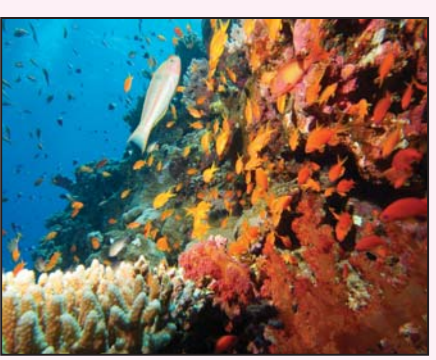
تم تقسيم الحيوانات المرجانية التي تكون الشعاب إلى:

١- الشعاب المرجانية الصفائحية.
٢- الشعاب المرجانية الرباعية (المجعدة).
٣- شعاب الهيليوليتيدا المرجانية.
٤- شعاب سكليراكتينا المرجانية.

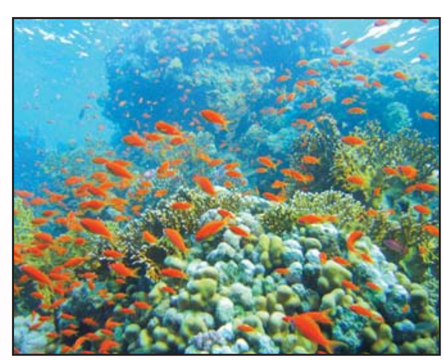
التوزيع الجغرافي للشعاب بالمنطقة العربية

تتواجد الشعاب المرجانية في المنطقة العربية بطول معظم سواحل البحر الأحمر وخلجان العقبة وعدن وعمان وبعض سواحل الخليج العربي وخليج السويس على هيئة شريط ضيق موازي للساحل، وهي ذات ألوان وأشكال جذابة حتى أنها لتوصف بالحدائق البحرية بلونها الوردي الخفيف وسط زرقة البحر الفاتحة، وتختلف هذه الشعاب في تنوعها الحيوي من مكان لآخر. يقل وجود أو تكاد تنعدم الشعاب المرجانية في مداخل الوديان الكبيرة حيث مياه السيول العذبة التي تهطل على الجبال المحيطة من آن لآخر، بسبب أن المياه العذبة تقلل من ملوحة مياه البحر وبذلك لا تتكون شعاب أيضا.

تملك سواحل جيبوتي واليمن في خليج عدن القليل من الشعاب، أما ساحل الصومال على خليج عدن فقد كشفت الدراسات عن عودة تكون شعاب مرجانية وأشجار استوائية كانت موجودة في السابق. وفي جزيرة عبد الكوري الصغيرة التابعة لليمن القريبة من جزيرة سوقطرة في شرق خليج عدن توجد القليل من المراجين مع كميات كبيرة من الطحالب، مع العلم أن جزيرة سوقطرة تتميز بتنوع عالى من المرجان. كذلك تمثل الشعاب المرجانية الموجودة بخليج السويس أقصى تواجد شمالي للشعاب بالمنطقة العربية وفي كامل منطقة المحيط الهندي. كما أن الشعاب في شمال خليج السويس عبارة عن رقع مرجانية صغيرة بارتفاع ١-٣ متر وتتواجد على مرتكزات رملية وسلتية. وتظهر الشعاب الكثيفة في جنوب خليج السويس بالقرب من الطور على هيئة رقع شعابية ضحلة وشعاب حافية، وتحيط الشعاب أيضا بجزر أشرفي على الشاطئ الأفريقي. وعند رأس محمد على الطرف الجنوبي لسيناء تتواجد الشعاب المرجانية الحافية الضيقة فقط على قدم المنحدرات حادة الميل.



■ الشعاب المرجانية في البحر الأحمر.



■ الشعاب المرجانية بجزيرة سيناء.

تتواجد الشعاب الحافية على معظم شواطئ خليج العقبة بالضفتين وهي عادة ضيقة. وعند وادي كيد بسيناء توجد شعاب كثيفة مستوية تحمي أقصى تواجد شمالي لأشجار المانجروف. ونظرا لضحالة مدخل خليج العقبة فإن الرقع الشعبية تنمو وسطه وحول جزر تيران وشاطئ المملكة العربية السعودية. تحل طبقات من الأعشاب البحرية محل الشعاب. أما معظم شواطئ بحر العرب في عمان فتتميز بمرتكزات طرية توجد فقط بين جزيرة مصيرة وخط الشاطئ.

تم في خليج عمان التعرف على ثلاثة من التجمعات المرجانية من مسندم في مضيق هرمز إلى أقصى الركن الشرقي من الجزيرة العربية ، كما تزخر جزر ديمانيات على ساحل خليج عمان بمجتمعات مرجانية مثبتة على صخر غير جيري. وفي جزيرة مسندم على الشاطئ الجنوبي لمضيق هرمز تتنوع الشعاب المرجانية وتحوي العديد من الأنواع التي لم ترصد من قبل في البحار العربية.

يوجد أكبر تنوع للشعاب المرجانية بالخليج العربي حول جزر المملكة العربية السعودية. وأقصى تواجد شمالي للشعاب بالخليج العربي توجد حول جزر الكويت، وتتواجد الشعاب المرجانية أيضا على هيئة مستعمرات منفصلة على الساحل الجنوبي للكويت. كما تحوي البحرين الكثير من الشعاب على الجانب الشمالي والشمالي الشرقي وتمتد على الشاطئ الشرقي حتى الحافة الجنوبية تقريبا، كما توجد على الشواطئ الشرقية والشمالية لقطر.

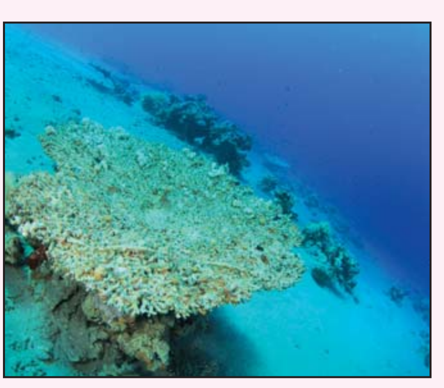
المهددات الطبيعية والبشرية للشعاب المرجانية

تؤثر المخاطر الطبيعية سلباً على الشعاب المرجانية، ومنها: العواصف الإستوائية والأعاصير التي تعد من أهم المدمرات الطبيعية للشعاب، وقد وجد أن الشعاب المرجانية ذات النمو المتفرع أو الشجيرية هي التي تتفكك وتتبعثر أولاً مع حدوث تلك العواصف، كما أن كائنات الشعاب قد تدمر بالأمطار الغزيرة المصاحبة للإعصار والتي تزيد من عكارة المياه وتقلل ملوحة المياه. والجدير بالذكر أن بحار وخلجان المنطقة العربية أقل تأثرا بالأعاصير والعواصف الإستوائية مقارنة ببحر الكاريبي وأماكن أخرى من العالم.

تم التعرف على ثلاثة أمراض تصيب المرجان هي: أمراض الحزام الأبيض، وأمراض الحزام الأسود، والعدوى الجرثومية، حيث تسببت هذه الأمراض بداية في شعاب الكاريبي وأخيراً تم رصدها في شعاب البحر الأحمر حيث تسببت في موت كثير من المراجين في فلوريدا وبعض الجزر في الولايات المتحدة الأمريكية. وربما كان ذلك نتيجة لارتفاع درجات حرارة المياه والدفء العالمي والتلوث بالمواد الكيمائية الزراعية والصرف الصحي وزيت البترول والمخلفات الصلبة والملوثات السامة والحارة الذي أحدث ضغوطاً على هذا النظام البيئي والأمراض لكائناته. كذلك تسببت نوبات هبوط الحرارة شتاءاً في أماكن كثيرة من العالم في فناء كثير من المراجين مثل مراجين فلوريدا والخليج العربي. حيث لوحظ موت كثير من مراجين شرق المحيط الهادي، وربما تسبب ذلك في انقراض بعض الأنواع المرجانية فيه.

من جانب آخر فإن أكبر مهددات الشعاب المرجانية الحية على مستوى العالم هو الردم بالفتات الرملي والطيني لبناء القرى السياحية والفنادق والمطارات والطرق والموانئ، وشق القنوات، والتعدين، وقطع ونقل الأخشاب والمنشئات الأخرى على سواحل البحار التي تحوي هذه الشعاب، أو صب المواد الأسمنتية مباشرة فوق الشعاب لزيادة مساحة الشاطئ. وتؤكد الدراسات أن الردم الحادث منذ سنوات قليلة قد امتد إلى مسافة ٢ كيلومتر من خط الشاطئ إلى داخل البحر بواسطة الأمواج والعواصف. كما أن الدمار المتجدد الناتج عن كثرة استغلال موارد الشعاب لسد حاجة السياح من الغذاء والتحف والدمار المباشر من السياح أنفسهم نتيجة الوقوف على الشعاب أو أثناء الغطس حيث يقوم الغواصون غير المدربين بسحب أدواتهم ومعداتهم على الشعاب المرجانية قد تسبب في تهشمها.

بالإضافة الى ذلك فإن محطات تحلية مياه البحر التي تتواجد بكثرة على سواحل البحر الأحمر الشرقية بالمملكة العربية السعودية والغربية بجمهورية مصر العربية وكذلك بالخليج العربي تسبب بعض التلوث الفيزيائي والكيميائي للبيئة المجاورة، وبالتالي يعرض البيئة البحرية للخطر، فضلاً عن ذلك فإن الشعاب المرجانية تتوقف عن النمو نتيجة لارتفاع درجة حرارة الماء



■ شعاب مرجانية ميتة بسبب التلوث.


■ القاء المخلفات البلاستيكية يهدد الشعاب المرجانية.

وزيادة الملوحة الناتجة عن إلقاء نواتج التحلية والتي تؤثر أيضا في تركيز الأكسجين وكذلك صفاء المياه في هذه المناطق.

طرق حماية الشعاب المرجانية

تم تحديد العديد من التوصيات الخاصة بحماية الشعاب المرجانية خاصة في الشرق الأوسط ومن أهمها ما يلي:

١- إعلان البحر الأحمر والمناطق الساحلية الأخرى بالمنطقة العربية محمية طبيعية حيث تضم ثاني أعظم شعاب مرجانية بعد الحاجز المرجاني العظيم شمال أستراليا.

٢-عدم منح ترخيص للقرى السياحية دون إجراء دراسات تقييم الأثر البيئي للنشاط الخاص بهذه القرى والمتابعة الدقيقة لها للوقوف على مدى التزامها بتنفيذ القانون.

٣- عدم إلقاء مخلفات أو زيوت بترول أو مخلفات فوسفاتية - خطيرة وتشوه جمال الطبيعة كما أن معظمها غير قابل للتحلل - وعمل معالجات لمياه الصرف الصحي قبل إلقائها في مياه البحار والخلجان .

٤- ترشيد صيد الأسماك والكائنات الشعابية كالقشريات والمحار وخيار البحر وغيرها، وأخذ العبرة من الأماكن التي رشد بها الصيد بإعلانها محميات طبيعية، مما زاد من أسماكها وعادت بالنفع على سكانها.

٥- عدم إثارة الرمال والمواد الفتاتية الأخرى


■ المرجان الأصبعي.

حول الشعاب المرجانية وكذلك عدم لمس أو ركل الشعاب أثناء الغوص لأنها تصاب باللمس وتصبح عرضة للأمراض والموت.

٦- عدم إزعاج مصاحبات المرجان من أسماك وقواقع ومحاريات وقنافذ وغيرها بتحريكها أو لمسها أو مطاردتها .

٧- عدم جمع الشعاب المرجانية بهدف الهدايا، حيث أن المرجانيات ومصاحباتها الأخرى أصبحت نادرة بكثرة ما جُمع منها ، ويستغنى عن هذه الهدايا بالصور الجميلة من تحت الماء. ويرجى تبليغ السلطات المختصة عن مهربي هذه الآثار.

٨- عدم إطعام الأحياء البحرية ، فالطعام البشري غير مناسب لها ، وليس غذائها الطبيعي، والأكثر من ذلك أن إطعامها يغير من عاداتها وتصرفاتها ، فتصبح أكثر استقلالاً وأكثر عدوانية.

٩- تجنب وجود أدوات غوص مدلاة ، حتى لا تدمر الشعاب المرجانية. وعلى أصحاب اليخوت والمراكب عدم إلقاء الخطاف على الشعاب


■ المرجان الكأسي.

المرجانية ، حيث أن ما يكسر في ثوان يحتاج إلى سنوات عديدة للنمو والتعويض.

المراجع

- **محمد عبد الغني مشرف ، الطاهر عثمان ادريس وحسين سالم عوض** (١٩٩٣): تطبيقات في الجيولوجيا العامة. دار المريخ للنشر-٦٤٦ صفحة.

- **البهلول عقوبي** (١٩٨٩): مبادئ علم المستحاثات (تأليف رونا ملاك).- مطابع اديتار ، منشورات مجمع الفاتح للجامعات. ٣٩٣ صفحة.

-Veron, J. (2000): Corals of the world.- Australian Institute of Marine Science, 3v, 14oo p.

- Wells (1956): Scleractinia: In Treatise on invertebrate paleontology. Part F, Coelontrata (Moore, R. C., ed.), Geol. Soc. Amer. and Univ. Kansas Press., 328-444.

- Sorauf, J. E. (1972): Skeletal microstructure and
- microarchitecture in Scleractinia (Coelentrata): Paleontology, 15: 88-107.

- Hamza, F. H. (1993): Upper Cretaceous rudist-coral buildups associated with tectonic doming in the Abu Roash area, Egypt.- N. Jb. Geol. Paleont. Mh., 2: 75-87.

-El-Sorogy, A. S. (1990): Paleontologic and paleoecologic study on the Pliocene-Quaternary deposits in Quseir area, Red Sea. M. Sc. Th., Geol. Depart. Fac. Sci. Zagazig Univ., 225p.

- Schumacher, H., Kiene, W. and Dullo, W-ch. (1995): Factors controlling Holocene reef growth: An interdisciplinary Approach. Facies, 32: 145-188.

- Clarkson, E. N. K. (1994): Invertebrate paleontology and evolution.- George Allen & Unwin Hyman Ltd. London, (3rd Ed.), 434 p.

- Boardman, R. S. (1987): Fossil invertebrates.- Blackwell Scientific Publ., 713p.

- Dullo, W-Ch. (1990): Facies, fossil record and age of Pleistocene reefs from the Red Sea (Saudi Arabia) .Facies, 22, 46p.

- Darwin, C. R. (1837): The Structure and Distribution of Coral Reefs.-Proc. Geol. Assoc., 2, 552p.

- Savignyi, J. C. (1805-1812): Order ces planches d'histoire naturelle et auters. Publiees dans La "descrption de L'Egypte"- Hist. Natur., Zool., 2. Polgpes, Paris.

الثدييات البحرية

أ. محمد بن صالح سنبل



الثدييات البحرية حيوانات عالمية الانتشار تتواجد من القطب الشمالي إلى القطب الجنوبي، والكثير منها يعيش في مناطق شاسعة قد توجد في بيئة الأرض الساحلية أو بيئة البحر المفتوح، فيما تقطن بعض الأنواع مناطق محدودة المساحة، كما أن هذه الكائنات هي حيوانات ثديية تكيفت للمعيشة في البيئات المائية خاصة البحار والمحيطات، حيث زودت أجسامها بخصائص مورفولوجية (شكلية) وفسيولوجية خاصة تميزت بها عن الثدييات الأرضية ومكنتها من المعيشة بنجاح في تلك البيئات، وممارسة نشاطاتها الحيوية بانتظام.

تعد الثدييات البحرية كثيرة الأنواع حيث يوجد منها نحو ١٢٨ نوع تختلف عن بعضها البعض في أحجامها وأشكالها، وكيفية اعتمادها على البقاء في المياه لأداء نشاطاتها الحيوية فهناك مثلاً الدلافين (Dolphins) والحيتان (Whales) التي تعتمد كلياً على الماء بينما تعتمد عجول البحر (الفقمات) على الماء في تغذيتها وعلى اليابسة في تكاثرها.

تنقسم الثدييات البحرية في تصنيفها إلى أربع رتب حيوانية هي:

رتبة الثدييات الحوتية

تضم رتبة الثدييات الحوتية (Order: cetaceans) الحيتان والدلافين وخنازير البحر - تم التطرق إليها في مقالين مستقلين - حيث تم تقسيم الحيتان حسب نمط التغذية إلى حيتان مسننة وأخرى بالينية.

يتناول هذا المقال الرتب الثلاثة الأخرى من الثدييات البحرية وذلك كما يلي:

رتبة الخيلانيات

تضم رتبة الخيلانيات (Order: Sirenia) الثدييات البحرية نباتية التغذية (herbivorous) والتي تعيش بالقرب من شواطيء البحار والمحيطات والأنهار، وتمتاز هذه الحيوانات بأجسامها الأسطوانية الملساء، والأطراف الأمامية (Forelimbs) المتحورة إلى مجاديف للتوجيه، كما أن لها رؤوس وأفواه مميزة الشكل.

ينتمي لرتبة الخيلانيات ٤ أنواع، ثلاثة منها تندرج تحت عائلة أبقار البحر (Trichechidae)، ونوع وحيد ينتمي لعائلة الأطومات (Dugongidae)، وتعد حيوانات هذه الرتبة ذات أجسام أسطوانية مغزلية الشكل ضخمة الحجم تمتلك زعانف أمامية متحورة إلى أذرع للتوجيه في السباحة، وزعانف ذيلية، وتتوطن حيوانات هذه العائلة مياه السواحل والمحيطات والأنهار والمستنقعات ومصبات الأنهار .

تشمل رتبة الخيلانيات ما يلي:

- **عائلة أبقار البحر**

تضم عائلة أبقار البحر (Trichechidae) ٣ أنواع هي: البقر البحري الأفريقي (West Africa Manatee) واسمه العلمي (*Trichechus senegalensis*) والبقر البحري للمحيط الهندي (West Indian Manatee) واسمه العلمي (*Trichechus manatus*)، وبقر الأمازون النهري (Amazon Manatee) واسمه العلمي (*Trichechus inuguis*).

يتميز بقر بحر المحيط الهندي عن بقر الأمازون النهري بأن الأول أكبر حجماً وأعرض جسماً وخشن الملمس بالنسبة للجلد، إضافة إلى نمو الأظافر على سباحاتها (زعانفها)، أما بقر الأمازون النهري فيتميز عن غيره من أبقار البحر بوجود بقع بيضاء على البطن والصدر، فيما أن بقر البحر الأفريقي يمتاز فقط بأنه الوحيد المتوطن في بيئته (لا يوجد بقر بحر آخر يعيش في نفس منطقته).

تعد أبقار البحر حيوانات كسولة بطيئة الحركة، كما أنه يسهل اصطيادها وتربيتها في الأحواض الكبيرة، وتعيش هذه الحيوانات في مناطق جغرافية متباينة. وتمتلك أبقار البحر أجساماً أسطوانية مكتنزة مكسوة بطبقة سميكة من الجلد، وتوجد زعانف أمامية مجدافية الشكل، وزعانف ذيلية، إضافة إلى أن لها رئتين طويلة توازي العمود الفقري وتكون غير مفصصة وترتبط مع فتحة الأنف بالقصبة الهوائية، وبالتالي فهي تتنفس الأكسجين الجوي

عن طريق فتحتي الأنف اللتان هما عبارة عن نصف دائرتين متجاورتين تقعان في مقدمة الخطم الصفراء الداكنة اللون، كما يتكون الخطم من شفة عليا مشقوقة وبوز عريض ينتهي بفم شبه مربع، كما يوجد بالجلد ثنيات وتجعدات خلف الرأس وحول قواعد الأطراف الأمامية.

تتواجد أبقار البحر الأفريقية في شواطيء دول غرب أفريقيا بدءاً من السنغال شمالاً حتى أنجولا جنوباً، وعدة دول أخرى هي: الكاميرون وبنين وساحل العاج، والجابون وليبيريا ومالي ونيجيريا والسنغال وغينيا بيساو (التي يوجد فيها أكبر تجمع لهذا الحيوان)، كما يمتد وجودها إلى داخل الأنهار والبحيرات في بعض الدول.

يصل طول الحيوان البالغ نحو ٤,٥ متر ويصل وزنه إلى نحو ٣٦٠ كجم، وتكوينه العضلي قوي، وهي حيوانات كسولة بطيئة السرعة تصل سرعتها في الظروف الاعتيادية إلى ٤,٨ – ٨ كيلومتر/الساعة وقد تصل سرعتها إلى نحو ٣٢ كيلومتر/ساعة عند الانتقال من مكان لآخر أو عند تعرضها لخطر الافتراس.

تتنقل أبقار البحر الأفريقية من مكان لآخر بهدوء وصمت أثناء الليل، وهي ليلية النشاط، حيث تتغذى في الليل على العديد من النباتات المائية خاصة الطافية منها على سطح الماء.

تعد الإناث أكبر حجماً من الذكور، حيث تصل إلى مرحلة البلوغ بعد ٣ سنوات، أما الذكور فتصل إلى مرحلة البلوغ خلال ٩-١٠ سنوات، وتضع الإناث مولوداً واحداً مرة كل ٣-٥ سنوات، وتصل فترة الحمل إلى ١٣ شهراً، كما أنه لا يوجد موسم محدد للتكاثر وقد يحدث في أي وقت خلال



■ البقر البحري للمحيط الهندي.

السنة، ويحدث تنافس بين الذكور للظفر بالأنثى.

ظلت أبقار البحر الأفريقية هدفاً للصيادين منذ آلاف السنين؛ نظراً للأهمية الاقتصادية للحومها وعظامها وجلدها والزيت المستخرج منها، كما أنه في بعض البلدان الأفريقية مثل نيجيريا والكاميرون يتم اصطياد أبقار البحر لبيعها لحدائق الحيوان.

● **عائلة الأطومات**

تشمل عائلة الأطومات (Dugongidae) – المعروفة بعرائس البحر – عدة أنواع منقرضة لم يتبق منها إلا نوع واحد فقط هو الأطوم (Dugong) الذي يشبه في شكله الخارجي بقر البحر المنقرض (Stellers sea cow) الذي انقرض بسبب الصيد الجائر في القرن الثامن عشر.

يعد الأطوم حيوان ثديي بحري كبير الحجم حيث يبلغ وزنه ٢٣١ – ٤٩٩ كجم، فيما يتراوح طوله بين ٢,٤ – ٣ م، كما أنه أسطواني مغزلي الشكل، وجلده سميك وناعم وغير متجعد، وتقع فتحتا الأنف فوق الخطم الذي يميل للأسفل، والفم قرصي الشكل، والشفة العليا غليظة، وتوجد أسنان في الفم عددها ٦ تنقص إلى ٣ مع تقدم العمر.

يمكن تمييز الأطوم عن أبقار البحر بواسطة شكل الذيل حيث أن ذيل الأطوم مقسم إلى فصين مثل ذيل الدولفين، وأجسام الأطومات أنعم من أجسام أبقار البحر.

تتواجد الأطومات في المياه الشاطئية للمحيط الهندي (سواحل شرق أفريقيا) والبحر الأحمر وشواطيء جنوب غرب الهند إضافة إلى شواطيء شمال أستراليا وسواحل جنوب شرق آسيا، كما يوجد أكبر تجمع لها في شواطيء شمال أستراليا بين خليج القروش (Shark bay) وخليج مورتيون (Morteon Bay)، تتغذى الأطومات على أعشاب البحر القاعية، وتوجد حالة استثنائية للتغذية في الأطومات التي تعيش في مياه خليج بريسبن بأستراليا حيث أنها متنوعة التغذية (omnivorous) تتغذى على الرخويات واللافقاريات البحرية في حالة عدم توفر أعشاب بحرية.



■ الأطوم المنتمي لعائلة الأطومات.

تصل الصغار إلى سن البلوغ (٦- ١٧ سنة)، وتضع الأنثى وليداً واحداً بعد فترة حمل تبلغ عاماً كاملاً، وعند الولادة تساعد الأم وليدها في الصعود للسطح للتنفس، ويبقى الصغير مرافقاً لأمه مدة تصل إلى ١٨ شهراً قبل أن يعتمد على نفسه.

كانت الأطومات هدفاً للصيادين منذ القدم وذلك بسبب استخدام لحومها والزيت المستخرج منها وقد أصبح هذا الحيوان مهدداً بالانقراض مما حدا بالعديد من الدول إلى فرض حماية لهذا الحيوان.

رتبة زعنفية الأطراف

تأتي تسمية رتبة زعنفية الأطراف من كلمة (Pinniped) والتي تنقسم إلى جزئين فكلمة (Pinna) تعني باللاتينية زعنفة وكلمة (Ped) تعني قدم، وبالتالي فهي تعني الثدييات الزعنفية ذات القدم (Fin footed mammals) حيث أن أطرافها مهيأة للسباحة.

تضم رتبة زعنفية الأطراف (Pinnipeda) ٣٤ نوعاً من الثدييات البحرية التي تتوطن المناطق الثلجية الباردة، والقليل منها يتواجد حول خط الاستواء، كما أن هذه الحيوانات تمثل قيمة اقتصادية كبيرة نظراً للاستفادة من لحومها وجلودها وعظامها في الكساء والغذاء، كما أنها مشهورة بتقديم عروضاً بهلوانية في السيرك وحدائق الحيوان.

تمتاز أفراد هذه الرتبة بامتلاكها زعنفتان

أماميتان وأخرى خلفيتان يقابلها الأطراف الرباعية في الثدييات الأرضية، وينتمي لهذه الرتبة ثلاث عوائل هي:

● **عائلة عجول البحر الحقيقية**

تعد عائلة العجول الحقيقية (Phocidae) أكثر الثدييات البحرية انتشاراً على مستوى العالم، وهي عجول عديمة الأذن (Earless Seals)، وتضم ٤ أجناس يندرج تحتها نحو ١٩ نوعاً.

تفتقر عجول البحر الحقيقية للآذان الخارجية، كما أن شكل الجسم أسطواني وتمتلك أنوف متطاولة والزعانف (السباحات) الخلفية مزودة بشعر، ولا يمكن استخدامها للمشي على اليابسة، وبالتالي فهي تتلوى وتنزلق إلى الأمام بحركة دودية بطيئة بمساعدة عضلات البطن فيما أن السباحات الأمامية مجدافية الشكل ومهيأة للسباحة بسهولة ورشاقة في المياه.

يختلف لون الجلد باختلاف أنواع العجول، وتتراوح من الرمادي الداكن إلى البني والأسود، وتوجد شوارب في مقدمة الخطم. تمضي عجول البحر معظم وقتها في الماء، إلا أنها تعود لليابسة من أجل التكاثر؛ كما أن الأنثى الحامل تضطر للصوم طيلة فترة الرضاعة حيث تمضي ساعات طويلة مستلقية على رمال الشاطيء لإرضاع الصغار.

تم تقسيم عجول البحر الحقيقية حسب المناطق الجغرافية لتواجدها إلى ٤ أجناس:

■ **فقمات شمالية**: ويندرج تحتها جنس (G. Phocini) وتعيش في النصف الشمالي للكرة الأرضية، وتضم ٤ أجناس معظمها ممثل بنوع واحد، ومن أشهرها جنس فوكا (Phocae) الذي ينتمي إليه ٥ أنواع أشهرها فقمة الميناء (الفقمة الشائعة) واسمها العلمي (*Phoca vitulina*).

تقطن الفقمة الشائعة قرب شواطيء شمال المحيط الأطلسي والمحيط الهادىء، وهي صغيرة الحجم (١,٩ م طولاً في الذكور ونحو ١,٧م في الإناث) فيما يبلغ الوزن نحو (٧٠-١٥٠ كجم) للذكور ونحو (٦٠ – ١١٠ كجم) للإناث، كما أن هذه الفقمة مكتنزة ورأسها صغير الحجم مستدير.

■ **الفقمات المتوسطة** : وتنتمي إلى جنس (G. Monachinae) من نوع واحد هو الفقمة الراهبة (Monachus) والتي ينتمي إليها ٣ أنواع :

١- فقمة البحر الأبيض المتوسط الراهبة: واسمها العلمي (*Monachus monachus*): وتعيش في البحر الأبيض المتوسط وشمال أفريقيا.

٢- فقمة جزر الهند الغربية الراهبة: واسمها العلمي (*Monachus tropicalis*) وتعيش في البحر الكاريبي وحول شواطيء جامايكا وكوبا، وقد أوشكت على الإنقراض لكثرة صيدها.

٣- فقمة جزر هاواي الراهبة: واسمها العلمي (*Monachus schawinslandi*) وتعيش حول جزر هاواي.

■ **الفقمات الجنوبية** : وتنتمي إلى جنس (G. Lobodontini)، وهي تتواجد في النصف الجنوبي من الكرة الأرضية تحديداً في القطب الجنوبي، وجميعها فقمات حقيقية عديمة الأذن، وتشمل أربعة أنواع من الفقم هي فقمة روس (Ross Seal)، وفقمة كرابيتر (Crabeater Seal)، وفقمة ليوبارد (Leopard Seal)، وفقمة ويديل (Weddell Seal).

تعد فقمة كرابيتر الأكثر شهرة وانتشاراً في مياه القطب الجنوبي، وتسمى بالفقمة آكلة السرطان، وتتميز بالسباحات (الزعانف) الأمامية الطويلة مجدافية الشكل، والرأس طويل، ولون الجسم في الفقمة البالغة رمادي فضي إلى بني والصغار لونها أخضر زيتوني، وهناك بقع ونقط تتوزع على الجسم، تتغذى على الأسماك الصغيرة وقشريات الكريل (Krill).


■ أحد أنواع عجول البحر الحقيقية.


■ الفقمة الراهبة.


■ الفقمة الفيلية الشمالية.

■ **الفقمات الفيلية (Elephant Seals)**: وتنتمي إلى جنس (G. Miroungini) ومنها نوعان هما: الفقمة الفيلية الشمالية التي تعيش شمال خط الاستواء في مجموعات حول شواطيء المحيط الهادىء لأمريكا وكندا والمكسيك، والفقمة الفيلية الجنوبية التي تعيش حول القطب الجنوبي وسواحل نيوزيلندا وجنوب أفريقيا والأرجنتين.

تعد هذه الحيوانات أثقل الزعنفيات وزناً حيث يتراوح وزنها بين ٣- ٥ طن، ويتراوح وزن الصغير ٤٠ – ٥٠ كجم وطوله ١,٣ م ، ويمتاز الذكر بوجود الترس الصدري - منطقة في الصدر - يتكون من جلد سميك متجعد ومغطى بندوب كثيرة، ومع تقدم العمر ينمو الترس ليغطي الرقبة، وتتغذى هذه الفقمات على الحبار وبعض النباتات البحرية.

● **عائلة عجول البحر ذات الأذن**

تنتمي عجول البحر (Eared Seals) ذات الأذن إلى عائلة (F: Otariidae) وتضم نحو ١٦ نوعاً تندرج تحت ٧ أجناس وتشتمل على أسود البحر (Sea lions) وعجول البحر ذات الفراء (Fur Seals).

تعد عجول البحر ذات الأذن مختلفة عن عجول البحر الحقيقية (True seals) والفظوظ (Warlus)، حيث يوجد لها آذان خارجية (صيوان) واضحة، كما أنها تستطيع ثني ولف زعانفها (سباحاتها) الخلفية إلى الأمام وبالتالي يمكنها المشي.

بالإضافة إلى ذلك فإن السباحات الأمامية تحتوي على خمسة أصابع ذات مخالب صغيرة، أما السباحات الخلفية فتنعدم فيها المخالب في الأصبعين الأول والخامس وتجد المخالب في



■ أحد عجول البحر عديمة الأذن.

الأصابع الثلاثة الوسطى.

كما تنتمي السبعة أجناس من عجول البحر ذات الأذن إلى تحت عائلتين هما:

■ **تحت عائلة عجول البحر ذات الفراء (Arctocephalinae)** وتضم جنسين هما:

- **جنس (Arctocephalus)**: ويضم ثمانية أنواع من الفقمات تشترك في وجود طبقة من الفراء تغطي الجسم.

١- فقمة القطب الجنوبي ذو الفراء (Antarctic Fur Seal).

٢- فقمة الجوادالوب ذو الفراء (Guadalupe fur Seal).

٣- فقمة جلاباجوس ذو الفراء (Galapagos fur Seal).

٤- فقمة الفراء البني (Brown fur Seal).

٥- فقمة النيوزيلندي ذو الفراء (New Zealand fur Seal).

٦- فقمة جوان فرنانديز (Juan-Fernandize fur Seal).

٧- فقمة القريب من القطب الجنوبي (Subantarctic fur Seal).

٨- الفقمة الجنوب أمريكية (South American fur Seal).

- **جنس (Collarhinus)**: ويضم نوعاً واحداً هو عجل البحر الشمالي ذو الفراء (Northern fur Seal) والذي يعد النوع التاسع المنتمي لتحت هذه العائلة.

■ **تحت عائلة سباع البحر أو أسود البحر (SubFamily: Otariidae)**: وتضم خمسة أجناس هي:

- **جنس** (Eumetopias): وينتمي إليه نوع واحد هو أسد ستيللر البحري (Steller Sea lion).

- **جنس** (Neophoca): وينتمي إليه أسد البحر الأسترالي (Australian Sea lion).

- **جنس** (Otaria): وينتمي إليه نوع واحد هو أسد البحر الأمريكي الجنوبي (South American Sea lion).

- **جنس** (Phocarctos): وينتمي إليه نوع واحد هو أسد البحر النيوزيلندي (New Zealand Sea lion).

- **جنس** (Zalphus): وينتمي إليه نوع واحد هو أسد البحر الكاليفورني (California Sea lion).

تشترك عجول البحر ذات الفراء (Fur Seals) مع عجول البحر الحقيقية وأسود البحر في أنها تمتلك آذان خارجية، ويوجد لها سباحات أمامية طويلة وقوية، إضافة إلى قدرتها على المشي على أطرافها الأمامية والخلفية، كما تمتلك عجول البحر ذات الفراء طبقة فرائية تحت الطبقة الخارجية التي تغطي جسمها.

تعد عجول البحر ذات الفراء أصغر حجماً من أسود البحر، كما أنها تتواجد في مجموعات ويمكن مشاهدتها وهي تستلقي على رمال الشواطيء في الصيف.

● **عائلة الفظوظ**

تضم عائلة الفظوظ (F : Warlus) جنس واحد هو جنس الفظوظ (Odobenus) والذي ينتمي إليه نوع واحد هو حيوان الفظ (Warlus) - اسمه العلمي (*Odobenus rosmarus*) - وهو حيوان ثديي بحري ضخم يصل وزنه إلى نحو ٢ طن وطول ٣,٥ م في الذكور، ونحو ١ طن وزناً و٢,٥ م طولاً في الإناث، وينحصر وجوده في مياه المناطق القطبية وشبه القطبية الشمالية، ومناطق المياه شبه القطبية. يمكن تمييز هذا الحيوان بسهولة عن طريق أنيابه الطويلة جداً والضخمة التي يصل طولها إلى متر ووزنها إلى نحو ٥٠٤ كجم، وتستخدم هذه الأنياب في الحماية من الأعداء (الدب القطبي وحوت الأوركا) إضافة إلى الخروج من الماء بتثبيت الأنياب على قطع الجليد، وأنياب الذكر أطول من أنياب الأنثى، وقد كان هذا الحيوان يصطاد منذ القدم من أجل عاجه الضخم، وجلده الذي يصنع منه الحبال المتينة.

يوجد للفظوظ ٣ تحت أنواع تعيش في مناطق مختلفة وهذه الثلاثة تحت أنواع:

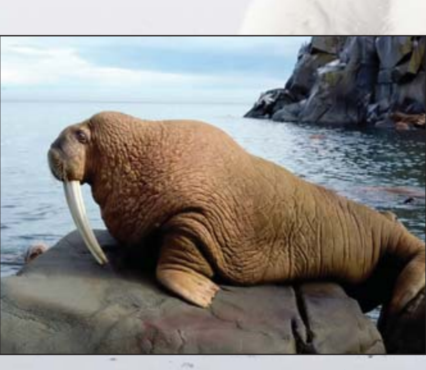
■ **فظ المحيط الأطلسي (Atlantic Warlus)**: واسمه العلمي (*Odobenus rosmarus rosmarus*) ويعيش في شمال المحيط الأطلسي شرقي كندا.

■ **فظ المحيط الهادىء (Pacific Warlus)**: واسمه العلمي هو (*Odobenus rosmarus divergens*) ويعيش في شمال المحيط الهادىء في بحر بيرنج بين ألاسكا وشرق روسيا.

■ **فظ بحر لابتيف (Laptiv Sea Warlus)**: واسمه العلمي (*Odobenus rosmarus laptevii*) و يعيش في مياه شمال سيبيريا.

يمتلك الفظ عينين صغيرتين والجلد السميك الخشن بني اللون مقارنة بعجول البحر مكونة ما يسمى بالترس الصدري الذي يبلغ سمكه ٧ سم، ويغطي الصدر والرقبة، وإلى جانب النابين الكبيرين يوجد ٤ طواحن صغيرة مستديرة لطحن الطعام، والجسم مغطى بطبقة من الشعر، وتوجد شوارب شوكية غزيرة في الخطم، كما أن السباحات الأمامية قوية والخلفية لها القدرة على الانثناء للأمام مما يساعده على المشي على رمال الشواطيء، ولها مخالب صغيرة على الأصابع عدا الإصبعين والأطراف الخلفية، كما يمتلك خطماً كبيراً كما أن الفظوظ من الحيوانات متعددة الزوجات أي أن الذكر الواحد يتزاوج مع العديد من الإناث، ويبلغ الذكر فترة النضوج الجنسي بعد بلوغه ١٥ عاماً ويحدث التكاثر بين شهري ديسمبر ومارس من كل عام، أما الولادة فتحدث في منتصف أبريل حتى منتصف يونيو. وتبلغ فترة الحمل للأنثى نحو ١٥-١٦ شهراً، ويبلغ وزن الصغار نحو ٤٥- ٧٥ كجم وطولها نحو ٩٥ – ١٢٣ سم. تكون الصغار رمادية إلى بنية اللون، وفراءها يكون ناعماً، وتبقى الصغار جوار الأم مدة سنتين للرضاعة قبل الاعتماد على نفسها في الغذاء، ويعيش الفظ حتى ٤٠ عاماً.

يتغذى الفظ على الأصداف ونجوم البحر



■ حيوان الفظ.

والرخويات والكائنات البحرية القاعية، وتفضل الفظوظ البقاء في المياه الضحلة ولا تحب الدخول في البحر المفتوح، كما تعرضت للصيد في الماضي من أجل أنيابها الطويلة وجلدها والزيت المستخرج منها، إلا أن صيدها الآن أصبح أقل من الماضي، وبات الخطر الرئيس لهذا الحيوان هو الاحتباس الحراري (Global Warming).

رتبة آكلات اللحوم

تضم رتبة آكلات اللحوم (O : Carnivora) سبع عوائل مختلفة ومتباينة تشريحياً ومورفولوجيا، خمس عوائل منها برية المعيشة واثنتين فقط بحرية المعيشة هما:

● **العائلة الدببة**

تضم العائلة الدببة الدب القطبي (Polar Bear) والذي يعد أضخم الثدييات اللاحمة على وجه الأرض، إلى جانب دب الكودياك (Kodiac Bear) المقارب له في الحجم، ويعود وجود أفراد العائلة الدببة في الأرض إلى ٤,٢ مليون سنة استناداً للحفريات المكتشفة لبعض تلك الدببة.

يعد الدب القطبي - واسمه العلمي (*Ursus maritimus*)-النوع الوحيد البحري من هذه العائلة، والوحيد الذي يعيش في المناطق القطبية، حيث ينحصر وجوده في المناطق القطبية أقصى شمال الكرة الأرضية وما حولها من الدول، كما يمتد وجودها جنوبا حتى خليج جيمس (Games bay) في كندا، وجزر سفالبارد في النرويج، وشمال روسيا، وألاسكا، كما توجد الدببة القطبية في جزر الكوريل الواقعة في بحر أوكستوك.

يمتلك الدب القطبي جسماً متطاولاً مغطى بفراء سميك أبيض اللون - (ومع تقدم العمر يصبح أبيض مصفر)- تحته طبقة دهنية واقية تبلغ سماكتها نحو ١٠ سنتيمترات تعمل على المحافظة على درجة حرارة الحيوان وسط الأجواء قارسة البرودة التي يعيش فيها، كما أن محيط أسفل القدم كبير ويوجد تحت القدم وسائد جلدية (papillae) تساعد على تحمل درجة البرودة القارسة للأراضي القطبية، ولها دور في حماية جسم الحيوان من تغير درجة الحرارة.

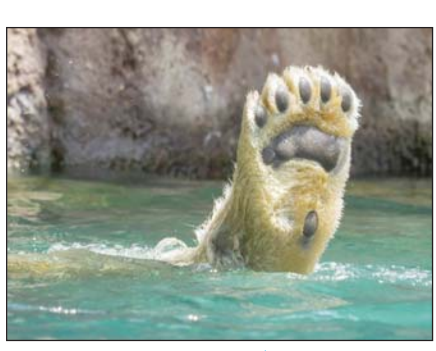

■ الدب القطبي ينتمي للثدييات البحرية .

يمتلك الدب القطبي جمجمة كبيرة ومتطاولة، ويحتوي الفم على ٤٢ سناً حادة لتقطيع وتمزيق الفرائس، أما الأرجل كبيرة وممتلئة القوام، والأذن صغيرة والذيل قصير.

يبلغ وزن الذكر البالغ نحو (٣٥٠ – ٦٨٠ كجم)، ويصل طوله إلى ٢,٤ – ٣ أمتار، فيما يبلغ وزن الأنثى البالغة نحو (١٥٠ – ٢٥٠ كجم)، فيما يصل طولها إلى نحو ١,٨ – ٢,٤ مترا، كما يعيش الدب القطبي حتى ٢٥ عاماً في بيئته وقد يعيش حتى ٤٢ سنة في الأسر، وقد سجل الرقم القياسي لوزن الدب القطبي عام ١٩٦٠م في جنوب غرب الألاسكا حيث بلغ وزن الدب نحو طن واحد، وعلى الرغم من ثقل وزن الدب القطبي إلا أنه سريع حيث تبلغ سرعته نحو ٤٠ كيلومتر/ الساعة، أما سرعته في الماء فتصل إلى نحو ١٠,٥ كيلومتر/الساعة.

يصل الذكر إلى سن البلوغ بعد ٦ سنوات، أما الإناث فتصل لسن البلوغ عند ٤ – ٥ سنوات، وتلد مرة واحدة كل ٢-٣ سنوات، ويحدث التكاثر بين شهري مارس – يونيو، وتولد الصغار بين شهري نوفمبر وفبراير، وتحدث الولادة في الفترة بين نوفمبر إلى يناير، وتبلغ فترة الحمل نحو ٨ أشهر، وعند الولادة تكون الصغار عمياء ووزنها


■ جمجمة الدب القطبي.


■ الوسائد الجلدية في أقدام الدب القطبي.

يبلغ نحو ٤٥٤ – ٦٨٠ جرام، أما طولها فيصل إلى نحو ٣٠ سم.

تضع الأم صغارها في غرف (Chambers) تحفرها الأم تحت الثلج بعيداً عن ساحل المحيط بنحو ١٦ كلم، وتبلغ أبعاد الغرفة الواحدة ٢م طولاً ونحو ١,٥ م عرضاً، وهذه الغرف تحمي الصغار من الظروف البيئية القاسية، كما ترضع الأم صغارها بالحليب الغني بالدهون (٣٣٪ دهون)، وتبلغ فترة الرضاعة نحو ١٨-٣٠ شهراً، وبعد مرور ١٢-١٥ يوماً تبدأ الصغار بالخروج والمشي واللعب وتكون مرافقة لأمها، وعندما تبلغ الصغار ٣-٤ أشهر في السن يمكنها تناول الغذاء الذي تتناوله الدببة البالغة.

يتغذى الدب القطبي على الفقمات بمختلف أنواعها حيث تعد وجبته المفضلة، إذ ينتظرها عندما تطفو على السطح ويباغتها بالهجوم بمخالبه وأنيابه الحادة، ويتبع الدب القطبي طريقة أخرى لصيد الفقمات تسمى (Still–Hunting) حيث يتبع أماكن تنفس الفقمات على سطح الماء ويحددها بدقة أثناء المشي فوق كتل الجليد بواسطة حاسة الشم القوية لديه، حيث يمكنه رصد تواجد الفقمات على بعد ميل واحد فوق الماء، كما أن له حاسة إبصار جيدة، وفي بعض الأحيان يصطاد الدب القطبي الفظوظ، والحيتان البيضاء (حيتان البيلوجا)، وذلك في حالة ندرة الفقمات. بالإضافة إلى ذلك يمكنه التغذي على النباتات والحشائش الأرضية عندما يلجأ إلى اليابسة في فصل الصيف.

تواجه الدببة القطبية خطر الانقراض، حيث كانت هدفاً للصيادين منذ آلاف السنين وحتى اليوم، وقد كان فراء الدب القطبي مصدراً لربح التجار في روسيا في القرن الرابع

عشر الميلادي، كما تواجه الدببة القطبية خطر الاحتباس الحراري وذوبان الجليد المستمر والذي يقلل من فرص بحثها عن الغذاء، وقد قدر العلماء زمن انقراض الدببة القطبية بنحو ١٠٠ عام من الآن، كما اعتبرت الولايات المتحدة عام ٢٠٠٨م أن الدب القطبي من الأنواع المهددة بالانقراض بسبب تفاقم ظاهرة الاحتباس الحراري وذوبان الجليد.

عائلة العرسيات

تضم عائلة العرسيات (F: Mustelidae) أكبر عائلات الثدييات في رتبة آكلات اللحوم وأقدمها حيث يعود تاريخها إلى نحو ١٥ مليون سنة مضت، وتنتشر أنواعها في مختلف أنحاء العالم باستثناء أستراليا ونيوزيلندا والجزر المجاورة لها، وتوجد أنواع مائية وأخرى برية، وتتفاوت أحجام أنواع هذه العائلة فيبلغ حجم ابن عرس من نوع (least weasel) بري المعيشة والذي يعد أصغر الحيوانات اللاحمة على وجه الأرض نحو ١٣٠-٢٦٠ ملم، أما أكبر العرسيات حجماً فهو مائي المعيشة ويصل الطول الكلي للقندس البحري العملاق (Giant Otter) المتوطن في حوض نهر الأمازون بأمريكا الجنوبية حيث يبلغ طوله نحو ١,٨ م.

تشترك أنواع عائلة العرسيات في خصائص شائعة فهي صغيرة الحجم ولها أقدام قصيرة وآذان صغيرة مستديرة وفراء سميك يغطي الجسم، كما أنها من الحيوانات اللاحمة إلا أن بعض الأنواع قد تتناول النباتات، وتتمثل العرسيات البحرية في نوعين هما: القندس البحري، والقنادس النهرية، وسيتم التطرق إلى القندس البحري.

يقطن القندس البحري (Sea Otter) واسمه العلمي (*Enhydra lutris*) السواحل الشمالية الشرقية والغربية للمحيط الهادىء من الاسكا حتى ولاية أوريغون الأمريكية من الشرق، كما يوجد في سواحل جزر الكوريل شمال اليابان، وسواحل شبه جزيرة كمتشكا في أقصى شرق روسيا، ومضيق بيرينج الفاصل بين ألاسكا وروسيا.

يبلغ وزن القندس البحري نحو ٤٥ كيلوجرام والأطوال ١٤٠ سم للذكور ونحو ١٤٨ سم للإناث، وبذلك فإن هذا الحيوان يعد الأكبر وزناً من بين جميع أفراد عائلة العرسيات، إضافة إلى كونها أصغر الثدييات البحرية حجماً، كما أن فمه يحتوي على ٣٢ سناً موزعة على الفكين والأضراس مستديرة وحادة، وتوجد شوارب غزيرة على جانبي لبادة الأنف في مقدمة الرأس والعينان صغيرتان.

يغطي السطح الخارجي من جسم القندس البحري بفراء يعد الأكثر كثافة في الشعر على مستوى المملكة الحيوانية كاملة (أكثر من ١٠٠ ألف شعرة في السنتيمتر المربع الواحد)، ويساهم هذا الفراء في الحفاظ على درجة حرارة الجسم من الحرارة المرتفعة والبرودة، كما أن الأطراف الأمامية قصيرة والخلفية ضخمة ومحاطة بغشاء جلدي، وتحت كل طرف حاشية جلدية عريضة فضفاضة مهمتها خزن الغذاء، والذيل قصير جداً.

يفضل القندس البحري المعيشة في البيئات البحرية الشاطئية الطحلبية، والتي تتراوح أعماقها بين ١٥-٢٣ م، ويغوص إلى القاع ليتغذى على أكثر من ١٠٠ نوع من الكائنات الحية البحرية مختلفة الشكل والحجم، وتشمل بشكل عام اللافقاريات المائية وقنافذ البحر (Sea Urchins) والرخويات والقشريات وبعض أنواع الأسماك والأخطبوط وسرطانات البحر، وعندما يقتنص القندس البحري فريسته فإنه يخفيها بين الصخور ويبدأ بالتهامها بعيداً عن أنظار الحيوانات الأخرى، ويمكنه فتح أصداف الرخويات القوية، كما أنه يستخدم الصخور لقتل فرائسه حيث يضربها على الصخور مرات عديدة، وهو الحيوان الثديي البحري الوحيد الذي يمكنه صيد الأسماك باستخدام أطرافه الأمامية (Forepaws).

تمتاز القنادس البحرية بظاهرة تعدد الزوجات (Polygynous)، وتحدث الولادات خلال شهري مايو ويونيو من كل عام، ويحدث التكاثر في الماء والإخصاب داخلي، كما أن فترة الحمل تبلغ ١٢ شهراً، ويتراوح وزن الصغير حديث الولادة بين ١,٤ - ٢,٣ كجم، ويكون مفتوح العينين وله ١٠ أسنان في الفم إضافة للفراء السميك الذي يغطي الجسم، كما تقوم الأم بلعق فراء الصغير بلسانها بشكل متكرر عدة ساعات.



القندس البحري أحد الثديات البحرية.

ظل القندس البحري هدفاً للصيادين في العديد من أنحاء العالم منذ مئات السنين نظراً لفرائه المميز، حيث بدأت تجارة فراء القنادس منذ عام ١٧٤٠م وقد كان عددها آنذاك نحو ١٥٠ - ٣٠٠ ألف، انخفض إلى نحو ١٠٧ ألف قندس بحري حول العالم عام ٢٠٠٤م.

المراجع

- الثدييات البحرية - د. محمد موسى العمودي - جدة، ١٤٢٠هـ
- http://en.wikipedia.org/wiki/West_African_manatee
- http://en.wikipedia.org/wiki/Manatee
- http://en.wikipedia.org/wiki/Dugong
- http://www.marinemammalscience.org
- http://en.wikipedia.org/wiki/Earless_seal
- http://en.wikipedia.org/wiki/Eared_seal
- http://en.wikipedia.org/wiki/Fur_seal
- http://en.wikipedia.org/wiki/Walrus
- http://www.defenders.org/wildlife_and_habitat/wildlife/walrus.php
- http://en.wikipedia.org/wiki/Polar_bear
- http://nationalzoo.si.edu/Publications/ZooGoer/1999/2/fact-polar.cfm
- http://en.wikipedia.org/wiki/Mustelidae
- http://en.wikipedia.org/wiki/Sea_otter
- http://en.wikipedia.org/wiki/Pinniped
- http://www.seaworld.org/infobooks/walrus/birthwal.html
- http://www.seaworld.org/animal-info/info-books/polar-bear/birth-&-care.htm
- http://en.wikipedia.org/wiki/Least_weasel
- www.shutterstock.com
- http://animalswalls.blogspot.com/2011/10/animal-walrus-wallpapers.html
- http://4.bp.blogspot.com/-5W4nKGlD4rg/TtOyi0zQtBI/AAAAAAAACXc/C2JvEby6EE8/s1600/Northern+Elephant+Seal2.jpg
http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/0/00/Common_Seal_Phoca_vitulina.jpg

أسماك القرش

أ. سعود بن علي الدكان



تعد أسماك القرش من أشهر الحيوانات البحرية المفترسة التي تواجدت منذ العصور القديمة، حيث أشارت أحافيرها إلى وجودها منذ ما يقارب ٤٥٠ سنة مضت. تنتمي أسماك القرش إلى طائفة الأسماك الغضروفية (Cartillage Fish) التي يعيش أفرادها في مختلف بحار ومحيطات العالم، إلا أنه يندر أن تعيش في المياه العذبة باستثناء القرش الثور (Bull Shark) وقرش النهر (River Shark).

توجد عدة أنواع من أسماك القرش تختلف عن بعضها البعض في أحجامها، وأشكال أجسامها وزعانفها، ومقدمة فمها؛ بينما تشترك مع بعضها البعض في هيكلها الغضروفي، ووجود الأغشية الخيشومية على جانبي الجسم والتي تتنفس من خلالها، إضافة إلى وجود الزعانف الجانبية والظهرية، كما يُغطى جسمها بحراشف درعية (Dermal denticles) تحميه من الطفيليات والأمراض الأخرى التي تصيب الأحياء البحرية. كما تختلف أسماك القرش في أطوالها التي تتراوح بين قرابة ١٧سم – مثل قرش لانتيرن القزم – ونحو ١٢ متراً مثل القرش الحوت (Whale Shark) الذي يعد أضخم قرش في العالم.

يبلغ عدد أنواع أسماك القرش – المكتشفة حتى الآن – أكثر من ٤٠٠ نوع ومن أشهرها: القرش الأبيض الكبير (Great White Shark)، والقرش النمر (Tiger Shark)، والقرش الأزرق (Blue Shark)، والقرش ذو الرأس المطرقة (Hummerhead Shark)، وتعد جميع أسماك القرش من المفترسات العليا (Apex predators) الموجودة في قمة الهرم الغذائي ونهاية السلسلة الغذائية البحرية، بمعنى أنها تتغذى على العديد من الأحياء البحرية وفي نفس الوقت لا يوجد أي كائن حي يتغذى عليها.

حواس سمك القرش

تتميز أسماك القرش كغيرها من الكائنات الحية بامتلاكها عدة حواس مختلفة تتكامل مع بعضها البعض للحفاظ على كفاءة الوظائف الحيوية المختلفة الكفيلة باتزان ونشاط هذا الحيوان في البيئة البحرية والقدرة على التكيف مع مختلف الظروف في تلك البيئة، وتتمثل هذه الحواس في الآتي:-

● **الشم**

تمتلك أسماك القرش حاسة شم قوية، لوجود أعصاب شمية (Olfactory nerves) في مقدمة الخطم بين فتحتي مقدمة الفم، مما يمكنها من تعقب وجود رائحة أجزاء صغيرة جداً من الدم – جزء من مليون جزء من الدم في الماء – أي ما يقارب رائحة قطرة دم واحدة في ١٠٠ لتر من الماء كما يمكنها تحديد اتجاه قدوم الدم من على بعد نحو ٤٠٠ متر.

● **الإبصار**

يشبه تركيب عين القرش تركيب أعين الحيوانات الفقارية الأخرى كما يمتلك حاسة إبصار جيدة، حيث يمكنه الرؤية جيداً في الظلام لوجود تركيب يشبه المرآه في بطانة مؤخرة العين يعمل على مضاعفة الحساسية للضوء، كما أنه – مقارنة ببقية الأسماك والكائنات البحرية – يتحكم بواسطة القزحية في كمية الضوء النافذة إلى العين، أما الشبكية فتحتوي على مجموعة كبيرة من التراكيب العصوية (Rods) التي تمثل حساسات لاستقبال الضوء، بينما تعد الأجسام المخروطية (Cones) بمثابة حساسات الألوان، وبذلك يمكن للقرش تحديد أقل التغيرات في كثافة وكمية الضوء الساقط.

● **السمع**

تعد حاسة السمع في القرش من الحواس المهمة – بعد حاستي الشم والإبصار – في تحديد وجود الفرائس، ويمتلك القرش ثقبين سمعيين على جانبي الرأس يوصلان إلى الأذن الداخلية عبر قناة سمعية رفيعة، تمكنه من سماع الأصوات على بعد عدة كيلومترات.

● **الإحساس**

يمكن للقرش الإحساس بمن حوله في البيئة البحرية، حيث تُزود الطبقة الخارجية للجسم بخط جانبي (Lateral line) خاص بالإحساس يتعقب الحركة والاهتزازات في الماء، ويمتد هذا الخط من الرأس حتى الذيل على جانبي



■ الثقب السمعي يقع خلف العين.

الجسم، ويفتح للخارج عبر ثقوب حسية خاصة يمكنها الإحساس بكل شيء حوله ونقل تلك الإشارات إلى المخ، كما يمكن عبر الخط الجانبي التقاط ذبذبات موجات الماء القادمة من جميع الاتجاهات، تتراوح أطوالها بين ٢٥ إلى ٥٠ هرتز.

الخواص الفسيولوجية

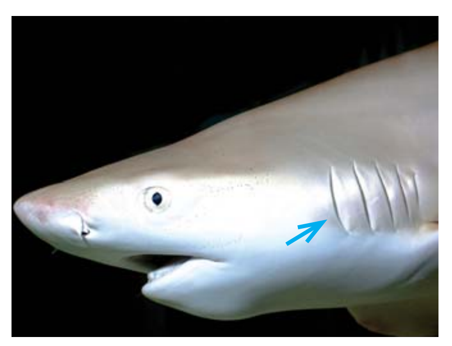
تمتلك أسماك القرش تراكيب فسيولوجية متعددة ومتكاملة الوظيفة تؤمّن لها المعيشة بكفاءة في البيئة البحرية وممارسة نشاطاتها الحيوية بانتظام، وهذه الخواص هي:

● **العوم والسباحة**

ينبغي لأسماك القرش العوم تحت الماء والسباحة على السطح باستمرار حتى تتمكن من التنفس ولا يمكنها أن تتوقف وإلا ستغرق وتموت، وبدلا عن المثانة الهوائية الموجودة في الأسماك العظمية والتي تساعدها على السباحة فإن أسماك القرش تعتمد في ذلك على الكبد المحتوي على زيت أخف من وزن الماء يُمكّن القرش من السباحة والعوم، وفي بعض أنواع أسماك القرش يصل وزن الكبد إلى ٢٥٪ من وزن الجسم، وهناك حالات خاصة للعوم والسباحة، ففي بعض الأنواع مثل القرش النمر فإنه يحتفظ ببعض الهواء في معدته للمساعدة في السباحة والعوم.

● **التنفس**

تتنفس أسماك القرش عبر خياشيم (Gills) توجد خلف الرأس على شكل أقواس غير مزودة بغطاء خيشومي، وتتمثل مهمتها في استخلاص الأكسجين من الماء، تبدأ آلية التنفس بدخول الماء إلى الفم عبر قناة خاصة بين الفم



■ الخياشيم في أسماك القرش.

والخياشيم تسمى (Orobranchial cavity) ثم يتم استخلاص الأكسجين عبر الخياشيم وينتقل إلى الدم عبر غشاء رقيق في سطح الخياشيم، ومن ثم يخرج الماء المحمل بغاز ثاني أكسيد الكربون، عبر فتحات خاصة إلى الخارج.

● **التنظيم الحراري**

تعد معظم أنواع أسماك القرش من الحيوانات ذوات الدم البارد (cold-blooded) أي من الحيوانات متغيرة درجة الحرارة (Poikilothermic) حيث تتشابه درجة الحرارة الداخلية لأجسامها مع درجة حرارة الوسط المحيط بها، ولا يمكنها التحكم في ثبات درجة حرارتها. أما في بعض الأنواع الأخرى - مثل سمك القرش الأبيض الكبير- تعد من الحيوانات ثابتة درجة الحرارة (Homeothermic)، حيث يمكنها التحكم في درجة حرارتها وتثبيتها، بحيث تكون أعلى من درجة حرارة الماء المحيط بها، ويعود السبب في ذلك إلى وجود عضلات خاصة - تسمى (Aerobic red muscles) - تقع في وسط جسم القرش الأبيض لها القدرة على رفع درجة حرارة جسمها.

● **التنظيم الأسموزي**

يعد التنظيم الأسموزي (Osmoregulation) من الخواص الفسيولوجية المهمة للحفاظ على توازن ضغط السوائل خارج وداخل الجسم في أسماك القرش، فهو يحاول الحفاظ على تركيز الأملاح ثابتاً داخل جسمه، وتعد السوائل الحيوية داخل أجسام أسماك القرش من النوع متعادل الملوحة (isotonic) بالنسبة للوسط المحيط بها، ويعود ذلك بسبب التركيزات العالية من اليوريا ومركب ثلاثي أكسيد ميثايل أمين (trimethylamine N-oxide).

الخواص التشريحية

يمتلك سمك القرش العديد من الخواص التشريحية التي ميزته عن غيره من الأحياء البحرية ومكنته من التكيف للمعيشة في البيئة البحرية في جميع الظروف في أعماق البحار، من أبرز تلك الخواص ما يلي:



■ فكي سمك القرش.

● **الأسنان**

يمتلك سمك القرش أسناناً حادة قوية تصنف من ضمن أقوى الأسنان في الكائنات البحرية، حيث أنها مبطنة داخل اللثة في الفكين العلوي والسفلي، وموزعة في صفوف متوازية ومتقاربة وتنمو باستمرار طيلة حياة القرش. ويبلغ عدد هذه الأسنان نحو ٣٠٠٠ سن موزعة على عشرات الصفوف في الفكين معاً، ومع مرور الوقت فإن هذه الأسنان تكبر في الحجم ثم تسقط في غضون ١٠ أيام إلى نحو عدة أشهر وتنمو بدلاً منها أسناناً أخرى. ويصل عدد أسنان سمك القرش خلال دورة حياته نحو ٣٥ ألف سن، وفي عضة سمك القرش فإن الفك السفلي هو أول ما يتحرك ويليه الفك العلوي.

يعد الشكل المثلث هو أشهر شكل لأسنان أسماك القرش، إلا أن حوافها تختلف باختلاف الأنواع؛ فهناك حواف منشارية مثل أسنان سمك القرش الأبيض الكبير، وهناك الأسنان المثلثة بدون حواف منشارية مثل القرش الثور، وهناك الأسنان المثلثة ذات الحواف المنشارية الجزئية مثل القرش النمر، وبخلاف الأسنان مثلثة الشكل توجد أسنان حادة ذات شكل متطاول كما في القرش الليموني (Lemon Shark).

● **الزعانف**

توجد في أسماك القرش خمسة أنواع من الزعانف صلبة التكوين غير مرنة، هي كما يلي:

■ **الزعانف الظهرية (Dorsal fins):** وتوجد في وسط الناحية الظهرية للقرش، وهناك

بعض أنواع القرش له زعنفتين ظهريتين الواحدة خلف الأخرى، وتتمثل وظيفة هذه الزعنفة في تثبيت القرش من الانقلاب والحفاظ على توازنه.

■ **الزعانف الجانبية (Pectorial fins):** وتقع على جانبي الجسم خلف الرأس مباشرة وتقوم بتوجيه القرش أثناء السباحة يميناً ويساراً.

■ **الزعانف الحوضية (Pelvic fins):** وتوجد في الطرف الخلفي من الناحية البطنية وتقع بين الزعانف الشرجية والزعانف الجانبية، تحتوي هذه الزعانف في ذكور أسماك القرش على مساكات (Claspers) تمكنها من إتمام عملية التزاوج مع الإناث.

■ **الزعانف الذيلية (Caudal fins):** وتوجد في نهاية الطرف الخلفي للجسم، وتتمثل وظيفتها في التوجيه للأمام أثناء السباحة، وتنقسم الزعنفة الذيلية إلى فصين أحدهما علوي والآخر سفلي، وتختلف هذه الزعنفة في شكلها باختلاف نوع سمكة القرش.

■ **الزعانف الشرجية (Anal fins):** وتوجد في الناحية البطنية قرب فتحة الشرج.

أنواع القرش

تحتضن بحار ومحيطات العالم العديد من أسماك القرش يصل عددها إلى نحو ٣٦٠ نوعاً مرتبة ضمن ٨ رتب مختلفة، من أشهرها ما يلي:

● **القرش المطرقة**

جاءت تسمية القرش المطرقة (Hummerhead Shark) بهذا الإسم نسبة إلى فمه المستعرض على شكل المطرقة، ويوجد منه ٩ أنواع تعيش في المياه الشاطئية والدافئة لمختلف بحار ومحيطات العالم، ويهاجر للمياه الباردة في أشهر فصل الصيف.



■ القرش المطرقة.

يمتاز هذا القرش بأنه مسالم وغير عدواني تجاه البشر، ويمتلك حاسة شم حادة تمكنه من الوصول إلى الفرائس بسهولة، ولون جسمه رمادي باهت من الناحية الظهرية وأبيض من الناحية البطنية، والأنواع المختلفة لهذا القرش تتراوح أطوالها بين ٠,٩ – ٦ أمتار، فيما تبلغ أوزانها بين ٣ – ٥٨٠ كيلوجرام . يتغذى القرش المطرقة على الأسماك الصغيرة، والشفنين والحبار، والتكاثر بالإخصاب الداخلي حيث يلتقي الذكور والإناث ويحدث الإخصاب وتتكون البويضة الملقحة التي تنمو لتُكوِّن الجنين، ويمكن للأنثى أن تضع نحو ٢٠ – ٤٠ قرش صغير في الولادة الواحدة.

● **القرش الحوتي**

يعد القرش الحوتي (Whale Shark) – واسمه العلمي *(Rhincodon typus)* – أكبر أسماك القرش حجماً ويعيش في مياه المناطق المدارية والاستوائية من بحار ومحيطات العالم، كما أنه يعد من أسماك القرش المسالمة للإنسان، ويصل طوله إلى نحو ١٢ متر، فيما يبلغ متوسط وزنه نحو ٢٠,٦ طناً ، ويتغذى على العوالق الحيوانية عبر فمه المستعرض الموجود في مقدمة رأسه حيث يفتح فمه عديم الأسنان، ثم يقوم بترشيح العوالق من الماء.

يتميز لون جسم القرش الحوتي بالرمادي الباهت في معظم أجزاء الجسم مع وجود بقع صفراء، والناحية البطنية بيضاء اللون، ويوجد على جانبي الرأس خمسة أزواج من الخياشيم كبيرة الحجم. يتكاثر القرش الحوتي بالإخصاب الداخلي، حيث يلتقي الذكور بالإناث ويحدث الإخصاب ، وهذه الحيوانات بيوضة ولودة بمعنى أن الأمهات تحتضن الأجنة داخل البيض في الرحم وعندما تحين الولادة يفقس البيض داخل رحم الأنثى وتخرج الصغار، ويمكن للأم أن تضع نحو ٣٠٠ صغير في المرة الواحدة.

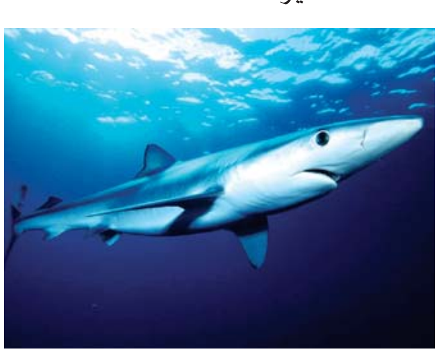


■ القرش الحوتي.

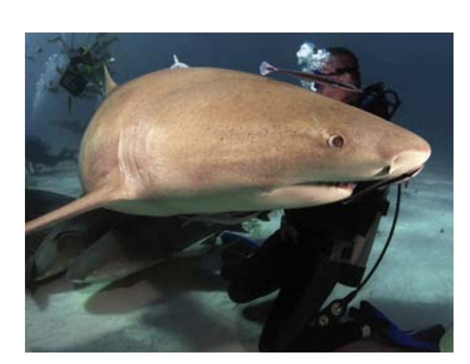
● **القرش الأزرق**

تعود تسمية القرش الأزرق (Blue Shark) بهذا الاسم نظراً للونه الأزرق الداكن في أعلى الجسم والجانبين، ويعد من الأنواع الشرسة التي يحذر منها الغواصون، ويعيش في أعماق البحار والمحيطات في المناطق المدارية والاستوائية وشبه الاستوائية، ويفضل طبقات المياه العميقة الباردة، ويمتاز بطول المسافات التي يقطعها للهجرة حيث يمكنه التنقل بين شواطيء شرق الولايات المتحدة شمالاً حتى أمريكا الجنوبية جنوباً، وتصل سرعته إلى نحو ٩٧ كيلومتراً في الساعة.

يمتاز هذا القرش بطول زعانفه الجانبية وجسمه المتطاول الأسطواني، ويتراوح وزنه ٢٧ – ١٨٢ كجم، أما التكاثر فالإخصاب داخلي وتفقس الصغار من البيض المحتضن داخل رحم الأم، ويبلغ عدد الصغار الذين تضعهم الأم في المرة الواحدة نحو ٤ – ١٣٥ صغيراً.



■ القرش الأزرق من الأنواع الشرسة.


■ القرش الليموني .


■ القرش الثور من أشرس ثلاثة أنواع من أسماك القرش.

● القرش الليموني

تعود تسمية القرش الليموني (Lemon Shark) إلى لونه الليموني المميز في الناحية الظهرية واللون الأبيض من الناحية البطنية، ويفضل هذا القرش البقاء قرب سطح الماء في المياه الدافئة، وينحصر وجوده في المياه الساحلية للولايات المتحدة الأمريكية وجزر البحر الكاريبي وأمريكا الجنوبية بالإضافة إلى سواحل غرب أفريقيا. يفضل هذا القرش البقاء وحيداً وقد يسبح في مجموعات صغيرة مكونة من ٢ إلى ٣ أفراد.

يمتلك قرش الليمون حاسة شم قوية تسهل له صيد الفرائس، ويتغذى على عدة أنواع من الأسماك مستعيناً بالخلايا العصبية النشطة في مقدمة المخ حيث أن حاسة الإبصار لديه ضعيفة، وفي حالة ندرة الفرائس فإنه يلجأ للتغذي على القشريات واللافقاريات البحرية.

يبلغ وزن القرش الليموني نحو ٩٠ كيلوجرام في حين يتراوح طوله من ٢,٢٤ - ٢,٤ م ، وبالنسبة للتكاثر فالإخصاب داخلي، ويهاجر الذكور والإناث لمسافات بعيدة بحثاً عن الشريك للتزاوج، والإناث تلد الصغار وتذهب قرب السواحل التي بها أشجار المانجروف، حيث تكمل الصغار نموها هناك حتى تكبر وتتغذى على الحيوانات الموجودة في تلك المنطقة.

● القرش الثور

يعد القرش الثور (Bull Shark) أحد أشرس ثلاثة أنواع من أسماك القرش على مستوى العالم، ويعيش في المياه الشاطئية قرب المناطق الاستوائية خاصة المناطق الساحلية التي بها كثافة سكانية، ويمكن لهذا القرش الانتقال من المياه المالحة إلى المياه العذبة دون أن يواجه أي مشكلة، كما يمكن مشاهدته يتجول في طبقات المياه السطحية للمياه الساحلية.

يتراوح وزن القرش الثور من ٩٠ - ٢٣٠ كجم، فيما يبلغ طوله ٢,١ – ٣,٤ م، وهو متوسط الحجم، وجسمه ذو زعانف جانبية طويلة ومقدمة فم قصيرة ومدببة، كما أنه يتغذى على أي شيء تقريباً يصادفه من الفرائس مثل الدلافين والأسماك والسلاحف البحرية حتى بعض أسماك القرش الأخرى.

يعد الإخصاب الداخلي وسيلة التكاثر في القرش الثور حيث يلتقي الذكور بالإناث في منطقة المياه المويلحة قرب مصبات الأنهار ويحدث التكاثر، تليها فترة حمل الأنثى التي تستمر عاماً كاملاً، وتضع الأم نحو ٤-١٠ صغار عند الولادة .

● القرش الأبيض الكبير

يعد القرش الأبيض الكبير (Great White Shark) أشهر أسماك القرش وأضخمها على الإطلاق حيث يصل طوله إلى نحو ٦,٤ أمتار ووزنه نحو ٢,٢ طن. يعد هذا القرش الأكثر شراسة، حيث يتسبب في ١٠٠ حالة هجوم سنوية على الإنسان من بين إجمالي هجمات أسماك القرش المختلفة، وقد سمي بهذا الاسم نظراً لوجود اللون الأبيض في الناحية البطنية للجسم، بينما تكون الناحية الظهرية رمادية اللون، كما أنه أكثر أسماك القرش التي تجرى عليها الأبحاث العلمية.

يمتلك هذا القرش القدرة على القفز بشكل كامل خارج سطح الماء، ويمتاز بشكله المتطاول ومقدمة فمه مدببة الطرف التي تضم نحو ٣٠٠ سن مثلثة حادة في الفكين موزعة على عدة صفوف يمكنها تمزيق الفريسة بسهولة. يفضل القرش الأبيض الكبير التجول في المناطق التي تتواجد فيها عجول وأسود البحر والحيتان، والسلاحف البحرية حيث يتغذى عليها.

تعد الدراسات التي أجريت على تكاثر هذا القرش قليلة إلا أن الإخصاب داخلي وتفقس الصغار داخل البيض المحتضن في رحم الأم بعد فترة حمل تصل إلى ١١ شهراً.


■ القرش الأبيض الكبير.

● القرش النمر

يصنف القرش النمر (Tiger Shark) في المرتبة الثانية بعد القرش الأبيض الكبير في حوادث الوفيات للبشر حيث أنه قرش شرس، وتعود تسميته بهذا الاسم لوجود خطوط طولية داكنة على جانبي الجسم خاصة، وتكون واضحة بشكل أكبر في الصغار وتختفي مع التقدم في العمر. يعيش هذا القرش في المياه الساحلية لبحار ومحيطات العالم في المناطق المدارية وشبه المدارية القريبة من خط الاستواء، وهو يتجول في طبقات المياه السطحية.


■ القرش النمر.

يبلغ طول القرش النمر ٣,٢٥ – ٤,٢٥ متراً فيما يتراوح وزنه بين ٣٨٥ إلى ٦٣٥ كيلوجراماً، ويمتلك فكوكاً قوية وأسناناً حادة تمكنه بسهولة من سحق الأصداف القوية للسلاحف البحرية. يحدث الإخصاب داخلياً حيث تلتقي الذكور والإناث، ويمكن للأم الاحتفاظ بصغارها داخل الرحم بعد الفقس لمدة ١٦ شهراً حتى يكتمل نموها.

الأهمية البيئية

تلعب أسماك القرش دوراً مهماً وحيوياً في المحافظة على التوازن البيئي للنظام البيئي البحري أكثر من أي نوع آخر من الأسماك، وذلك من خلال الآتي:

● **موازنة السلسلة الغذائية البحرية**

تأتي أسماك القرش في نهاية السلسلة الغذائية البحرية وفي قمة الهرم الغذائي البحري ، ولها دور مهم في الحفاظ على توازن هذه السلسلة من خلال افتراس عدد كبير من الفرائس صغيرة الحجم (أسماك – رخويات) وبالتالي تحافظ على أعدادها ثابتة مما يؤدي إلى اتزان السلسلة الغذائية البحرية واستقرارها.

● **المحافظة على صحة النظام البيئي البحري**

تعمل أسماك القرش على افتراس الأسماك المريضة التي تهبط إلى قاع البحر وبذلك فهي تحافظ على صحة النظام البيئي البحري من انتشار الأمراض فيه، مع الإبقاء على حجم الجماعة ثابتاً ومتوازناً.

● **الحفاظ على أعشاب القاع البحرية**

اكتشف علماء الأحياء في هاواي أن سمك القرش النمر له أهمية بالغة في الحفاظ على ثبات الأعشاب البحرية في قاع البحر حيث أن السلاحف البحرية تتغذى على تلك الأعشاب وأسماك القرش تتغذى على هذه السلاحف مما يحافظ على بقاء تلك الأعشاب؛ فلو تم نقل القرش من مكان تواجد الأعشاب البحرية فسوف تتغذى عليها السلاحف البحرية بشكل مستمر مما يدمر الأعشاب البحرية والنظام البيئي البحري باختفاء تلك الأعشاب.

القرش والإنسان

ارتبطت العلاقة بين أسماك القرش والإنسان منذ القدم وقد عرف عنه هجماته الشرسة للسباحين وممارسي رياضة ركوب الأمواج والغواصين، كما عرف عن الكثير من الشعوب والحضارات هواية صيد أسماك القرش حيث يقدر عدد المصطاد منها سنوياً نحو ١٠٠ مليون سمكة يتم قتلها للاستفادة منها حيث أنها تمثل أهمية اقتصادية في صناعة الأغذية البحرية في العديد من دول العالم مثل اليابان وكوريا الجنوبية وأستراليا وجرينلاند والصين والهند، وقد عرف عن بعض تلك الشعوب شغفها الشديد بحساء زعانف القرش (Shark fin soup) ومن أجل ذلك لجأ العديد من الصيادين إلى قطع زعانف أسماك القرش وتركها مجدداً في الماء بدون زعانف مما يؤدي إلى غرقها ونفوقها أو التهامها من قبل حيوانات بحرية أخرى، كما يمثل التلوث البيئي البحري خطراً حقيقياً على أسماك القرش حيث تترسب تلك الملوثات وتتراكم داخل أنسجتها مؤدية إلى نفوقها.



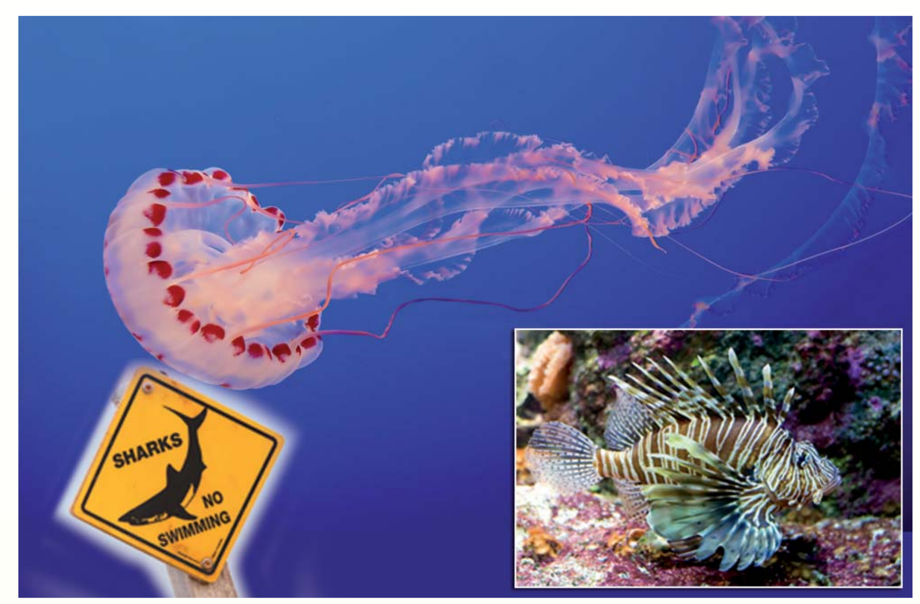
■ حساء زعانف القرش.

المراجع

-http://www.sharks-world.com
-http://en.wikipedia.org/wiki/Shark
-http://www.enchantedlearning.com/subjects/sharks/anatomy/Senses.shtml
-http://www.enchantedlearning.com/subjects/sharks/anatomy/Liver.shtml
-http://science.jrank.org/pages/6114/Sharks-Respiration.html
-http://www.enchantedlearning.com/subjects/sharks/anatomy/Teeth.shtml
-http://www.ehow.com/about_6457461_shark-fins.html
-http://www.sharks-worlds.com/types_of_sharks.html
-http://en.m.wikipedia.org/wiki/Blue_Shark#section_2
-http://www.enchantedlearning.com/subjects/sharks/species/Bluesharks.html
-http://animals.nationalgeographic.com/animals/fish/whale-shark
-http://en.m.wikipedia.org/wiki/Lemon_shark
-http://animals.nationalgeographic.com/animals/fish/bull-shark/
-http://animals.nationalgeographic.com/animals/fish/tiger-shark
-http://www.sharksavers.org/en/education/the-value-of-sharks/sharks-role-in-the-ocean/
-http://www.pc.maricopa.edu/Biology/ppepe/BIO145/lab04_6.html
-http://en.wikipedia.org/wiki/Blue_shark

الحيوانات البحرية الخطـرة

أ. ضاوي زيد الدعجاني



يزخر عالم البحار بالعديد من الحيوانات الخطرة على صحة الإنسان خاصة الغواصين، وممارسي السباحة ومستكشفي البحار، بسبب تواصلهم الدائم واختلاطهم بها، كما تختلف درجة خطورة وأضرار هذه الحيوانات باختلاف أنواعها وأحجامها وأشكالها وأعماق تواجدها.

تتمثل خطورة بعض الحيوانات البحرية على الإنسان في عدة أشكال هي: إفراز سموم تدخل الجسم عند ملامسته لها، وإحداث جروح غائرة في الجلد ونزيف دموي وتمزق عضلي بسبب أشواكها وأسنانها الحادة وفكوكها القوية، يتناول هذا المقال العديد من تلك الحيوانات مع التطرق لأضرارها على الإنسان.

قنديل البحر الصندوقي

يندرج قنديل البحر الصندوقي (Box Jellyfish) - أحد أنواع قناديل البحر - ضمن رتبة الرخويات التابعة لشعبة الإسفنجيات، وتمتاز قناديل البحر عموماً بشكلها العام الشبيه بالكيس الشفاف ذو الأطراف المتعددة المسماة باللوامس (Tentacles)، كما أن العديد منها تسبب مرض حساسية الجلد للإنسان، وبعضها عالي السمية وقد يقتل الإنسان في دقائق.

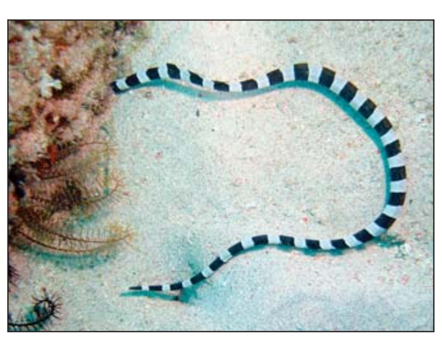
سمي قنديل البحر الصندوقي بهذا الاسم لأن شكله يشبه الصندوق أو المظلة (Umberella) ومزود بلوامس طويلة يصل عددها إلى نحو ١٥ لامساً تنمو حتى يصل طولها إلى نحو ٣ أمتار، ويعد هذا القنديل نوعاً متوطناً (Native) في الشواطيء الشمالية لأستراليا ويمتد وجوده حتى منطقة سواحل جزر إندونيسيا وبابو غينيا الجديدة ولا يعيش في مكان آخر في العالم. يبلغ طول قنديل البحر الصندوقي ثلاثة أمتار فيما يصل وزنه إلى ٢ كيلوجرام، ولونه أزرق باهت وله جهاز عصبي متطور مقارنة بباقي قناديل البحر، ويطلق على هذا الحيوان يعسوب البحر (Marine Wasp) نظراً لامتلاكه القدرة على لسع وشل الفرائس مثل: القشريات، والأسماك الصغيرة، والإنسان.


▪ قنديل البحر الصندوقي.

تصنف درجة السمية لهذا الحيوان من ضمن أقوى السموم القاتلة للحيوانات البحرية، وتتمثل في وجود حويصلات سمية (Nematocysts) - ضمن الخلايا اللاسعة التي يبلغ عددها نحو ٥٠٠٠ خلية - يوجد فيها أكياس سمية تحتوي على كبسولات مثبتة في لوامس الحيوان وعند اقتراب الفريسة أو الإنسان منه تنفجر هذه الكبسولات وينطلق منها السم ليغزو جسم الفريسة ويشلها في دقائق مستهدفاً الجهاز العصبي والقلب، ليسبب شللاً مؤقتاً للأعضاء التي تلامس جسم الإنسان وإحساساً باللسع الشديد يصل إلى تكون الحروق على الجلد، خاصة عندما تلتصق أحد اللوامس بالجسم، وقد يتسبب سم قنديل البحر في قتل الإنسان حيث تم رصد حالات وفاة بسبب هذا الحيوان في شواطيء شمال أستراليا ودول مجاورة أخرى مثل تايلند وماليزيا والفلبين. وللعلاج من الإصابة بهذا السم ينصح الأشخاص المصابين بغمر العضو المصاب بالخل (Vinegar) لمدة ٣٠ دقيقة إضافة إلى إزالة اللوامس الملتصقة على جسم الشخص المصاب فوراً، مع طلب الإسعاف لنقل المصاب إلى المستشفى.

الثعابين البحرية

تنتمي الثعابين البحرية (Sea Snakes) إلى عائلة الثعابين البحرية (Hydrophiidae) وتعد أحد أخطر الزواحف البحرية – رغم كونها مسالمة - على الإنسان والأحياء البحرية


■ الثعبان البحري.

الأخرى، نظراً لسميتهـا الشديدة التي تؤثر على الجهاز العصبي والعضلي، يبلغ طول هذا الثعبان ١٢٠ – ١٣٠ سم، وله أنياب أمامية صغيرة وحادة في الفـك العلـوي يليها بعض الأسنان القرنية المجوفة، كما تعد هـذه الثعابين متحورة للمعيشة في المـاء حيـث أن جسمهـا مضغـوط الجانبـين ويساعدهـا في السباحة الذيـل القصير والمتحور على شـكل زعنفـة في نهاية الجسـم إضافة إلى الأنـف في مقدمـة البوز المـزود بصمامـات لمنع دخول الماء. تتنفس الثعابـين البحرية الأكسجين الجوي، وتمتـاز بامتلاكها رئات كبـيرة ويختزن الجزء الخلفـي منها الهـواء لفترة طويلـة أثناء الغوص تصـل إلى مـدة ساعتـين قبـل العـودة للسطح وتنفس الأكسجين مجدداً.

تضـم الثعابـين البحريـة نحـو ١٧ جنسـاً يندرج تحتهـا ٦٢ نوعاً جميعهـا سامة، تعيش في البحـار و المحيطات بدءاً من مياه الخليج العربي حتى المحيط الهنـدي والمحيط الهادىء وسواحل اليابـان وأستراليـا، ويوجـد في الخليـج العربي منهـا تسعـة أنواع أمـا البحر الأحمـر فلا يوجد فيـه ثعابـين بحرية لأن الميـاه الدافئـة لا تناسب دورة حيـاة التكاثر لهـذه الثعابين التي تعد ولودة بيوضة (Ovivivparous).

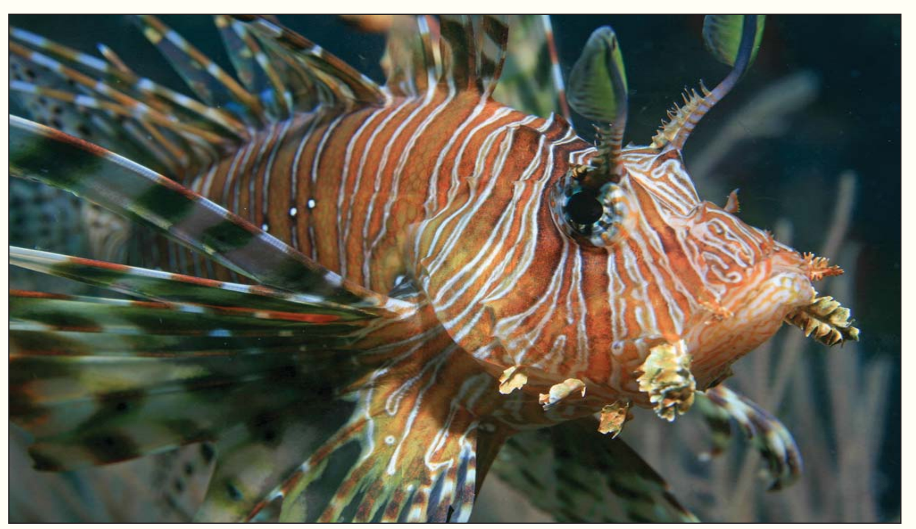
يصـاب بعض الصياديـن والغواصين بعضة هـذا الثعبـان، وتتمثل أعراض الإصابـة في آلام عضلية شديـدة مصحوبـة بشلل عضلـي مؤقت بحيـث لا يمكن للمصاب أن يتحـرك، إضافة إلى إصابـة المفاصـل، وانتفـاخ اللسان بحيـث يصبح البلع والتحدث صعباً، كما يصاب المريض بالقيء.

يكمـن العلاج في تحديد منطقة الإصابة من خـلال البحث عن آثار أنيـاب الثعبان على الجلد ومن ثم ربط المنطقة المصابة بقوة بواسطة قطعة قماش لمنع انتشار السـم إلى باقي الجسم، ومن ثم طلـب الإسعافات الأوليـة أو التوجه إلى أقرب مستشفـى، كما يمكـن الوقاية منهـا بتوفير لقاح خاص مضاد للسم وذلك للغواصين أو الصيادين.

السمكـــة الأســـد

تنتمـي السمكـة الأسـد (Lion fish) إلى جنـس بتريـوس (Pterois) والذي يضـم تسعة أنـواع مـن الأسمـاك البحريـة السامـة غريبـة الشـكل، والتـي توجـد بشـكل شائـع في المحيط الأطلسـي والهندي، وتتميز هـذه السمكة بوجود خطـوط حمـراء بيضـاء وسـوداء علـى السطح الخارجي لجسمها المزود بالأشواك السامة.

يبلـغ طـول السمكة الأسد بـين ٦,٢ سم إلى نحو ٤٣ سم، فيما يبلغ طولها عندما تصل مرحلة البلـوغ نحو ٣٨ سم، ويصل وزنها عندئذٍ إلى نحو ٤٨٠ جرامـاً. ويمكن لهذه السمكة أن تعيش حتى ١٥ عامـاً، وتضـع الأنثى بيضتين مغطـاة بطبقة مخاطيـة في كل موسـم تـزاوج، وتتغـذى علـى الأسماك الصغيرة واللافقاريات البحرية.


■ السمكة الأسد.

تتمثل سمية هذه السمكة في أشواكها المحيطة بالزعانـف التي تفـرز سموماً ضـارة بالكائنات البحريـة والإنسـان ممـا يجعلهـا في حماية من المفترسات والغواصـين، ويحتوي السم على مادة أكسيـد النيتريـك (Nitric Oxide)، ويتمثـل ضرره في الإنسان بالقـيء والحمى وصعوبات في التنفـس وصداع والتعرق الشديـد وألم شديد في الصدر. وبصفة نادرة يمكن للأشواك أن تصيب الإنسان بشلل في عضلات الأطراف مع هبوط في الدورة الدموية، كمـا أن سمية هذه السمكة تؤثر بشكل كبير على الأطفال وكبار السن ذوي المناعة الضعيفة.

يمكـن عـلاج منطقـة الإصابـة بتعريضها إلى مـاء دافئ درجـة حرارتـه ٣٨-٤٣ °م لمـدة ١٥ – ٢٠ دقيقـة حيـث تؤدي هذه الحـرارة إلى تكسير بروتين السم وإبطال مفعوله على المنطقة المصابة وإيقاف انتشـاره خلال الدورة الدموية، وفي حالة عدم توفر المـاء الساخن يتم استخدام الأسبرين وطلب مساعدة الطبيب في أسرع وقت.

الـشفـــنين

ينتمي الشفنين (Stingray) إلى الاسماك الغضروفيـة التي ينتمي لها سمك القرش، حيث أنهمـا يشـتركان في هيـكل الجسـم غضـروبي


■ الشفنين.

التكويـن، كما أنه يمتـاز بشكلـه المفلطح وذيله الطويـل الـذي يوجد في طرفـه غدتين مزودتين بتركيز عـالي من السم، وجسم الشفنين مُغطى بطبقة رقيقة من الجلـد ومٌزود بأشواك تحتوي علـى تركيز مرتفع مـن السم. يتغـذى الشفنين علـى الرخويـات واللافقاريـات وتحتـوي فتحة فمه على صفيحتين قويتين لطحن الطعام وعند تنـاول الغذاء تستقر الشفانين في القاع بحيث لا يمكن مشاهـدة أي جزء من أجزاء جسمها عدا العينين الواقعتين في الناحية الظهرية والذيل.

تعيـش الشفانـين بكـثرة في شواطىء بحار ومحيطات المناطق الاستوائية وشبه الاستوائية، كما تعيش بعض الأنواع في المياه الضحلة والآخر في المياه العميقة للمحيطات.

يعـد الشفنين حيواناً مسالماً إلا أنه في حالة تعرضه للمضايقة من الإنسان أو حيوان مفترس فإنـه يستخـدم سلاحه ويضـرب العـدو بذيله المحتوي على الغدد والأشواك السمية، ويتعرض الغواصون إلى الضرر نتيجة عدم الانتباه لوجود هـذا الحيوان في منطقة تواجدها وبالتالي تكون ردة الفعـل سريعة من الشفنـين ويضرب بذيله ومن ثم يتحرر السم الذي يخترق الجلد ويسبب جروحاً ونزيفاً حاداً في منطقة الإصابة، مع قيء واسهال شديد وحمى وألم يستمر لمدة ٤٨ ساعة وتكـون الآلام مبرحـة خـلال ٣٠ – ٦٠ دقيقـة الأولى بعـد الإصابة مباشـرة، وتشمل عضلات الجسم المختلفة.

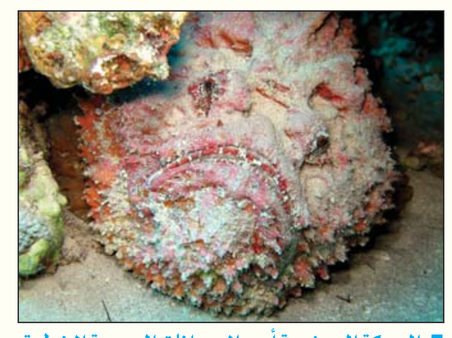
يمكن علاج المنطقة المصابة بوضع العضو المصاب في وعاء به ماء ساخن عند درجة حرارة ٤٥°م، إضافـة إلى تنـاول المضـادات الحيويـة المناسبة حسب إرشادات الطبيب.

السمكـة الصخريـــة

تعيـش السمكة الصخرية (Stonefish) في المحيطـين الهندي والهـادىء وشمـال أستراليا، وهي مـن أكثر الأسمـاك ذات السمية الشديدة، يبلـغ طولها نحو ٣٥ سم، وتمتـاز بشكلها الغريب ولونها البنـي الداكن الذي يمكنهـا من الاختباء بـين الصخور والمرجان علـى عمق يصل إلى نحو ٤٠ متراً؛ لاصطياد فرائسها. تتركز خطورة هذه السمكـة في الزعانـف الظهرية المـزودة بأشواك حـادة – عددهـا ١٣ شوكة – تحتـوي على سموم تستهـدف الجهاز العصبي، وتـؤدي إلى الإصابة بتورم حاد في منطقة الإصابة يستمر عدة شهور، وآلام شديدة في العضلات، وتعتمد شدة الإصابة علـى عمق اختـراق الأشـواك للجلـد فكلما كان العمق أكبر كانت الإصابة أشد، وتحدث الإصابة عند صيد السمكة بطريـق الخطأ والإمساك بها أو المشـي علـى صخور القـاع وعـدم الانتباه لها ومـن ثم المشـي عليهـا. ويتمثل العـلاج في طلب الإسعافات الأولية في أسرع وقت، وللوقاية ينصح بأخذ اللقاح المضاد للسم.

سمك القرش الأبيض

تعـد اسماك القرش بشـكل عام من أخطر


■ السمكة الصخرية أحد الحيوانات البحرية الخطرة.

الحيوانـات البحرية علـى الإنسان حيـث انتشر في وسائـل الإعلام الحديث عـن هجماتها بشكل مستمر، مسببـة العديد مـن الإصابات الخطرة التـي تـؤدي إلى الوفـاة في بعض الحـالات، وقد تم رصـد ١١٨ حالـة هجـوم لأسمـاك القرش عـام ٢٠١١م علـى مستـوى العـالم انتهـى ١٥٪ منهـا إلى حالة وفاة. يعد سمـك القرش الأبيض الكبير (Great White Shark) من أبرز وأخطر أسماك القرش علـى مستوى العالم، وهو يتواجد في الميـاه الساحلية لجميع محيطـات العالم، وقد سمي بهـذا الاسم لحجمه الكبـير ولونه الأبيض حيـث يصـل طولـه إلى نحـو ٦ أمتـار، ويتركـز وجـوده الكثيـف في سواحـل كاليفورنيـا وجنوب أفريقيـا واليابـان وتشيلـي والبحـر المتوسـط.

يمتلـك سمك القرش الأبيـض الكبير حاسة شـم قويـة تمكنـه مـن تعقب تواجـد الإنسـان والفرائس من على بعد عدة كيلومترات، وله فكين قويين جداً تحتوي على أسنان حادة جداً يمكنها قطـع وتمزيـق أي فريسة تقع بين فكيـه بسهولة. وبالنسبـة للإنسـان فـإن عضة القرش الأبيض يمكـن أن تؤدي إلى الوفـاة أو انفصال الأطراف عـن الجسم مثـل القدمين والذراعـين مصحوباً بنزيـف دموي حاد يتطلب تدخـل طبي سريع قد تستلزم تدخل جراحي عاجل.

يشـار إلى أن المناطـق التـي يتواجـد فيهـا القرش الأبيض بأنهـا مناطـق غـير صالحـة للسباحـة وبذلك يتوخـى هـواة السباحة الحذر خاصـة في أوقـات مـا بعـد منتصف الليل وبعد


■ القرش الأبيض الكبير.

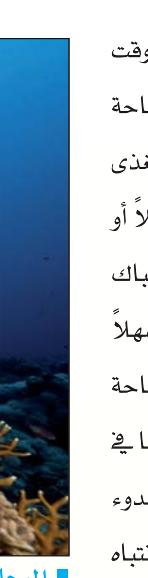
غـروب الشمـس حيث يكون هـذا الوقت هو وقت تغذية أسماك القرش، كما ينبغي تجنب السباحة في المناطق التي تتواجد فيها الفرائس التي تتغذى عليهـا أسماك القرش مثل عجـول البحر مثلاً أو حيـث توجـد تجمعـات الأسمـاك داخـل شباك الصياديـن حيث تكون تلك المنطقـة هدفاً سهلاً لأسمـاك القرش. كما ينبغي الحذر من السباحة فرديـاً وأن تكـون السباحة في جماعـات، أما في حالـة مشاهدة أسمـاك القرش فينبغـي الهدوء والسباحة بسرعة نحو الشاطيء بدون لفت انتباه أسماك القرش، أمـا اصطناع الوفاة فهي خدعة لا تنطلي على أسماك القرش.

سمك القـرش النمـر

يعد سمك القـرش النمر (Tiger Shark) أحـد أخطـر أسماك القـرش علـى الإنسان بعد القرش الأبيض الكبير، وقد سمـي بهذا الاسم نظراً لاحتـواء جسمه على خطوط داكنة مشابهة لخطوط النمر. ويبلغ طـول القرش نحو ٥ أمتار، ويعيش في المياه الساحليـة لبحـار ومحيطـات المناطـق الاستوائيـة وشبه الاستوائيـة، في شرق وغـرب أفريقيـا وجنـوب شـرق آسيـا وسواحل أمريكـا الشمالية والجنوبية، متنقلاً بين الشعاب المرجانيـة والموانيء، وتتشابـه خطـورة القرش النمـر مع القرش الأبيض الكبير من حيث مدى الإصابة والضرر على الإنسان.



■ القرش النمر.



■ المرجان الناري.

المرجـان النـاري

يعيش المرجان الناري في مستعمرات كبيرة، ولونـه بنـي ممـزوج بالأصفر المخضـر، ويمتلك لوامس رقيقة - لحماية نفسه - تفرز مادة لاسعة تؤذي من يحاول الإمسـاك بها خاصة الغواصين عنـد إمساكهـم بها بـدون قفـازات وتسبب لهم جروحـاً في الجلـد؛ لـذا فمـن الواجـب اتخـاذ الحيطـة والحـذر عنـد الغـوص أو السباحـة في مناطق بها مثل هـذا المرجان، وارتداء القفازات عند الرغبة في الإمساك به أو لمسه.

الأخطبوط ذو الدوائر المزرقة

يعـد الأخطبـوط ذو الدوائـر المزرقـة أحد اللافقاريـات البحريـة صغيرة الحجـم حيث لا يتعدى طوله ٢٠ سنتيمتر، ويعيش في مياه المناطق الاستوائيـة، وهـو يمتلـك سمـاً قد يكـون قاتلاً يستهـدف الجهاز العصبي والعضلي للمفترسات والإنسـان، والتـي قـد تسبـب الشلـل والوفاة في غضـون فترة بسيطة من الزمن، لذا يجب اتخاذ الحيطة والحـذر عند السباحـة أو الغوص بعدم الإمساك بهذا الحيوان أو محاولة لمسه، وفي حالة الإصابة ينبغي طلب الإسعافات الأولية.

التمـاسيـح

تنتمي التماسيح إلى الزواحف المائية ومنها مـا يعيـش في الأنهـار ومنها مـا يعيـش في المياه المالحة، وهي شديدة العـداء للإنسان، وتعد من الحيوانات الذكيـة في الصيد حيث تظل مختبئة تحت سطح الماء وعند الرغبة في الصيد تطفو إلى السطـح بدون لفت انتباه الفرائس وتبقى العينين فوق مستوى سطح الماء لمعرفة موقع الفريسة التي عنـد اقترابها وحلول اللحظـة والتوقيت المناسب فإنهـا تنقض عليها وتطبق عليها بفكيها القويين. وقـد يحاول التمساح الاقـتراب من القارب الذي فيـه الإنسـان أثنـاء تجوالـه في الميـاه المالحـة، محـاولاً مراراً وتكراراً ضرب القارب حتى ينقلب ويبـدأ في التهـام الأشخاص وتمزيقهـم، كمـا قد يكـون التمساح قريبـاً من الساحـل ولا ينتبه لوجـوده الأشخـاص المتواجديـن هنـاك وفجأة ينقض مستهدفـاً أحدهم، ويستهـدف القدمين ويسبب جروحـاً كبيرة ونزيفاً حـاداً، وقد يمكنه ابتـلاع أعضاء كاملة مثـل القدمين أو الذراعين، عندئـذٍ ينبغـي طلب الإسعافـات الأوليـة بأسرع وقـت تلافياً لاستمـرار النزيف، كمـا قد تتطلب الإصابة الحـادة عملية جراحية عاجلة. وللوقاية مـن أضرار التماسيح يجب عـدم الاقتراب منها

إذا لوحظ وجودها في المياه، وعند حدوث الهجوم مـن التمساح ينبغـي استهـداف رأس التمساح خاصـة العينين وذلك بضربهـا باستخدام عصا التجديـف أو باليديـن إن كان ذلك ممكناً، حيث أنهـا تمثل نقطة ضعـف التمسـاح وسوف يهرب فـوراً، أما على اليابسة فالحل هو الجري بسرعة علـى خط مستقيم أو الوثب فوق التمساح وتثبيت فكيـه بقوة تجـاه الأرض ومحاولـة الضغط بقوة على العينين وعندئذٍ سيهرب ويعود للماء.

البـارجـة البرتغـاليـة

تنتمـي البارجة البرتغاليـة (Portuguese Man War) إلى قناديـل البحـر (Jelly Fish)، إلا أنهـا تختلـف عنهـا في أنهـا تعيـش في جماعـات وأن تركيـب جسمهـا معقـد جـداً وأكثر تعقيـداً من قنديـل البحـر، وقـد سميت بهـذا الاسـم نسبة إلى اكتشافهـا من قبل بارجـة برتغالية في القرن السادس عشر الميلادي.

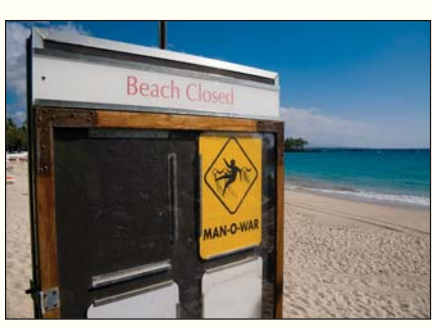
تعيـش البارجـة البرتغاليـة متحركـة عبر التيـارات البحرية والرياح وتيـارات المد والجزر قريبـاً مـن السطح في المحيطـات والبحـار لمياه المناطـق الاستوائيـة وشبـه الاستوائية خاصة في المحيط الهادىء والهندي.

يتكـون جسـم الحيوان مـن أربعـة أعضاء يرقانيـة تسمى (Polyp) ينمـو كلاً منها إضافة إلى العضو الأصلي الذي هو عوامة زرقاء ممتلئة بالهواء يكـون طافياً على سطح البحر فيما تبقى اللوامـس الطويلـة -١٠ أمتـار إلى ٥٠ مـتـر- أو المجسـات الكثيرة مغمورة تحـت الماء، وهي ذات ألوان متعددة مثل الـوردي والبنفسجي والأزرق. تنحصـر مهمة المجسات في التقاط الطعام حيث تفرز مادة كيميائية سامة تشل حركة فريستها.

تعـد البارجـة البرتغاليـة مـن الحيوانـات البحريـة الخطرة نظراً لما يمتلكه من سموم لاسعة في لوامسـه المتعـددة، رغم أن درجـة سميتها أقل مـن سمية قنديل البحـر الصندوقي إلا أن لسعتها تسبب حروقاً شديدة في جلد الإنسان تترك جروحاً مميزة على الجلد ذات لون أحمر، تبقى لمدة يومين إلى ٣ أيـام، وتشمـل الأعراض الأخـرى للإصابة الحمى وضعـف الرئتين والقلب، ويمكـن للألم أن يمتـد إلى العقـد الليمفاويـة (Lymph nodes)، تستدعـي تلك الحروق إجراء إسعـاف أولي سريع وتلقـي العـلاج الـلازم. وللوقايـة مـن البارجـة البرتغاليـة لابد من تعريض المنطقـة المصابة إلى مـاء ساخن عند درجة حرارة ٤٥ ^{o}م ويراعى أن لا يوضـع الملح في الماء حتـى لا تتطور الجروح ويزداد الألم، وإذا أصيبـت العـين بـالألم فعندئـذٍ يوصى بتعريضهـا لتيار ماء من الصنبـور لمدة ١٥ دقيقة ومراجعة الطبيب عند استمرار الألم.



■ بارجة البحر البرتغالية.



■ لوحة تحذيرية بوجود بارجة البحر البرتغالية.

السمكـة المنتفخـة

تعد السمكـة المنتفخـة (Puffer fish) أحد الحيوانـات البحريـة الخطرة حيـث تصنف من حيث السمية في المرتبـة الثانية في عالم الحيوان بعـد الضفدعـة الذهبية السامة، وهـذه السمكة كرويـة الشـكل جسمها مغطى بالأشـواك، وقابل للانتفاخ ويحتوي جسمها (خاصة الكبد والجلد) على سموم تيترودوتوكسـين (Tetrodotoxin)، وهـذا السم أقـوى من السيانيد، كمـا أن تعرض الإنسـان لسم هذه السمكة يؤدي إلى صعوبات في التنفس وتخدير في اللسـان والشفاه وهبوط حاد في ضغـط الدم وشلل في القصبـة الهوائية يتبعه غيبوبـة. ينبغي علـى الغواصين وهـواة السباحة الحـذر من هذه السمكـة وفي حالة الإصابة يجب طلـب العنايـة الطبية فوراً، كمـا أن أكثر أعضاء هذه السمكة احتواءاً على السم هو الكبد والجلد.



■ السمكة المنتفخة.

المـراجـع

- http://web.utah.edu/umed/students/clubs/international/presentations/dangers.html
- http://www.aloha.com/~lifeguards/critters.html
- http://www.divetime.com/articles/Scuba_Diving_Trivia/10_Most_Dangerous_Marine_Creatures_156.html
- http://animals.nationalgeographic.com/animals/invertebrates/box-jellyfish/
- http://www.abc.net.au/health/yourstories/stories/2008/12/04/2437041.htm
- http://en.wikipedia.org/wiki/Pterois
- http://en.wikipedia.org/wiki/Stingray_injury
- http://home.eisf.org/node/1393
- http://www.emedicinehealth.com/wilderness_sea_snake_bite/article_em.htm
- http://library.thinkquest.org/C007974/2_1sto.htm
- http://en.wikipedia.org/wiki/Great_white_shark
- http://en.wikipedia.org/wiki/Tiger_shark
- http://en.wikipedia.org/wiki/Shark_attack
- http://en.wikipedia.org/wiki/Portuguese_man_o'_war
- http://animals.nationalgeographic.com/animals/invertebrates/portuguese-man-of-war
- http://en.wikipedia.org/wiki/Tetraodontidae

الدلافيـــن

أ. محمد صالح سنبل



تعد الدلافين (Dolphins) من أذكى الحيوانات على كوكبنا، كما أنها من الحيوانات الصديقة للإنسان فقد عرفت منذ قديم الزمن بإنقاذها للغرقى ونقلهم إلى اليابسة. تنتمي الدلافين تصنيفياً للحيتان المسننة التي تصنف ضمن الثدييات البحرية، وتعيش في البيئات المائية المالحة والعذبة فهي توجد في البحار والمحيطات والأنهار، وهي بذلك واسعة الانتشار عالمياً. يوجد من الدلافين نحو ٤٠ نوعاً في العالم، وتندرج تصنيفياً ضمن الحيتان المسننة، وتمتاز بذكائها وسرعتها وأصواتها المميزة وقفزاتها الاستعراضية فوق سطح الماء.

تتشابه الدلافين مع الحيتان المسننة تشريحياً فهي تمتلك فتحة تنفس واحدة أعلى الناحية الظهرية، كما تمتلك أسناناً في الفم ذات شكل مخروطي، كما يوجد عضو دهني صغير يسمى (Melon) في الدماغ يساعد في التقاط الموجات الصوتية التي تعتبر وسيلة التواصل بين أفراد عشائر الدلافين. تقسم الدلافين تصنيفياً إلى دلافين نهرية تتبع فوق عائلة الدلافين النهرية (Platanistoidae) ودلافين بحرية تتبع فوق عائلة الدولفينات وخنازير البحر (Dolphinoidae).

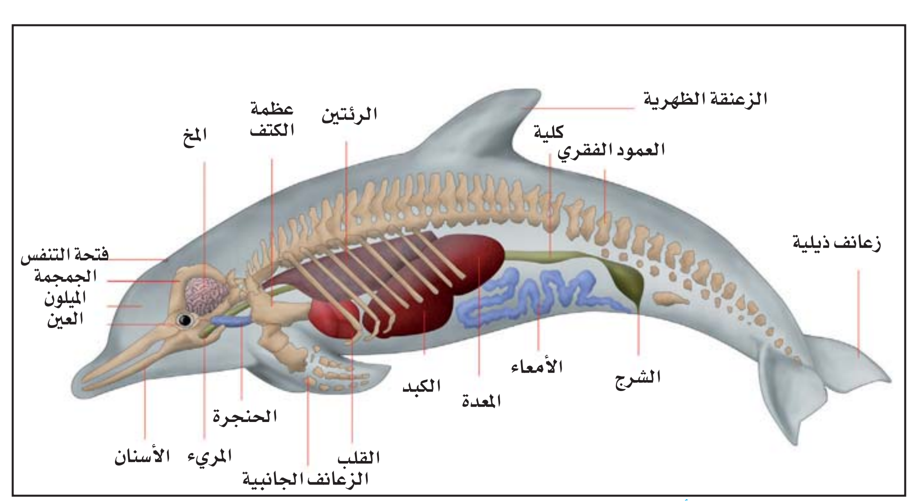
الخصائص الفسيولوجية والسلوكية

تشترك جميع أنواع الدلافين في عدة خصائص فسيولوجية وسلوكية هي:

● التشريح

تعد الدلافين حيوانات ذات شكل مغزلي متطاول متحورة للسباحة بمهارة وسرعة فائقتين، كما توجد لها نوعين من الزعانف: الزعنفة الذيلية المسماة (Fluke) والزعنفة الظهرية (Pectorial fin) المسؤولة عن توجيه الدولفين للسباحة في اتجاه معين.

يحتوي رأس الدولفين على العضو الدهني الصغير المسمى الميلون (Melon) والذي يساعد في تحديد الموجات الصوتية تحت الماء والتقاطها، كما توجد للدلافين فكين متطاولين مثل الدولفين قاروري الأنف. تصل عدد أسنان الدلافين إلى نحو ٢٥٠ سناً، كما توجد على الناحية الظهرية فتحة تنفس واحدة تلفظ من خلالها هواء الزفير وتسحب هواء الشهيق، إضافة إلى ذلك فإن الدلافين تمتلك دماغاً كبير الحجم بالغ التعقيد يختلف في تركيبه عن دماغ الحيوانات البرية.



■ تشريح جسم الدولفين والأعضاء الداخلية.

● التكاثر

يحدث التكاثر في الدلافين بالتقاء الذكور والإناث من الناحية البطنية ويحدث التزاوج عدة مرات خلال مدة زمنية قصيرة جداً، وتختلف فترة الحمل باختلاف نوع الدولفين، ففي دولفين توكوكسي مثلاً تبلغ فترة الحمل ١١-١٢ شهراً فيما تبلغ في الحوت القاتل – المصنف من الدلافين – نحو ١٧ شهراً، وتضع الدلافين صغيراً واحداً في كل ولادة.

● التغذية

تتغذى الدلافين بشكل جماعي وجميعها من آكلات اللحوم، وتحب معظمها تناول الأسماك



■ الدلافين تتغذى على الأسماك.

والحبار، فيما تفضل الدلافين كبيرة الحجم مثل الحـوت القاتل افتراس الثدييات البحرية مثل عجول البحر.

● **القفز واللعب**

تتميـز الدلافـين بقفزاتهـا المتتاليـة فـوق سـطح الماء بشـكل بهلواني، وتؤدي هذه القفزات الاستعراضـيـة في جماعات بهدف التواصـل بين أفـراد القطيـع والبحث عـن الغذاء إضـافة إلى التخلص مـن الطفيليات التـي تتعلق بالسـطح الخارجي من جسمها، كما يعد اللعب من السلوك المهـم في حياة الدلافين حيث تلهـو الدلافين مع بعضـها البعض ومـع الحيوانـات الأخـرى مثل السلاحف البحرية.

● **الأصوات**

تتميـز الدلافين بإصـدارها لمدى واسـع من الأصوات باسـتخدام الأكياس الصـوتية الأنفية الموجـودة تحت فتحـة التنفس، والاهتـزازات الناتجـة عن الحبال الصـوتية، وتسـتخدم هذه الأصـوات للتواصـل بـين أفراد قطيـع الدلافين، كمـا أن هـذه الأصـوات تنقسـم إلى ثـلاث أنـواع هـي: الصـفير (Whistles)، والفرقعـة (Burst-pulsed sounds)، والطقطقـات (Clicks).



■ الدلافين تحب اللعب

● **النوم**

يمكـن للدلافـين أن تنـام حيـث تحتـاج إلى الراحـة لكن نمط نومها يكمن في نوم قصـير الأمد (Slow-wave sleep) يحـدث في أحد نصـفي المخ فيما يظل النصف الآخر متيقظاً، كما أنه يبقي ذيله في حركة اهتزاز مستمرة يضمن بقاء فتحة التنفس فوق سطح الماء حيث يمكنه التنفس أثناء النوم.

● **السلوك الاجتماعي**

تعـد الدلافـين مـن الحيوانـات الاجتماعية بتفـوق حيث تعيش في جماعات تصـل أعدادها إلى نحو ألف دولفين، يمكن مشاهدتها وهي تقفز بجوار بعضـها البعض في مشهد جميل، وتتواصل الأفـراد مع بعضـها البعض بالأنمـاط المختلفة من الأصـوات، كما أنها تمارس جميع نشـاطاتها الحيوية من تكاثر وتغذية بشكل جماعي.

● **إنقاذ البشر**

عـرف عـن الدلافـين إنقاذها للناس سـواء كانـوا متعرضـين لهجمـات أسـماك القرش أو الباحثـين عن النجاة من حوادث تحطم السـفن حيث تسـرع الدلافـين إليهم وتنقذهـم بحملهم ودفعهم بواسـطة فمها المدبب حتى توصلهم إلى اليابسـة، وفي حالة هجمات أسماك القرش على السباحين فإن الدلافين تقوم بتشكيل دائرة حول السـباحين لمنـع القرش من مهاجمتهـم، وبذلك يظل الدولفين الصديق الأول للإنسان في البحار والمحيطات.

الدلافين النهرية

تضـم فـوق عائلـة الدلافـين النهريـة (Platanistoidea) ثـلاث عوائـل مـن الدلافين التي تعيش في الأنهار وهذه العوائل هـي:

● **عائلة بلاتانستيدي**

انقرض معظـم أنـواع عائلة بلاتانسـتيدي (F:Platanistidae)، وتبقـى منهـا جنس واحد



■ الدلافين أثناء فترة النوم القصيرة.

ينتمـي لـه نوعان همـا: دولفـين الجانجيتـي أو دولفين نهر الجـانج (*Platanista gangetica*) الموجود في الهند.

● **عائلة إينيدي**

يمثـل عائلـة إينيـدي (F: Inidae) جنـس واحـد ينتمـي له نوع واحـد هو دولفـين الأمازون النهري (Amazon river Dolphin) والذي يعد أكبر دلافين المياه العذبة حجماً.

● **عائلة بونتوبوريدي**

يمثـــل عائـلـة بونتـــوبوريــــدي (F: Pontoporiidae) جنسـان ينتمـي لهمـا نوعان: الأول دولفـين لابلاتا النهري الذي يعيش في شـرق أمريـكا الجنوبيـة، ودولفـين بيجـاي (Baiji) الذي يعيش في نهر اليانجز في الصين.

فوق عائلة الدولفينات والخنازير

ينـدرج تحـت فـوق عائلـة الدولفينـات والخنازيـر (Delphinoida) ثـلاث عوائل إثنتان منهمـا للدلافـين وهمـا عائلـة الدلافـين طويلة المنقار (F. Stenidae) وعائلة الدلافين البحرية ويندرج تحت كل جنس عدة عوائل:



■ الدلافين حيوانات جماعية.

● عائلة الدلافين طويلة المنقار

تتميـز أفراد عائلـة الدلافين طويلـة المنقار (F. Stenidae) بالزعنفـة الظهريـة خطافيـة الشكل والتي توجد في منتصف الناحية الظهرية، وينتمي لهذه العائلة ثلاثة أجناس هي :

■ **جنس دولفين ستينو (الدلفين خشن الأسنان):** واسـمه العلمي (*Steno bredanensis*) وينتشر في المياه الدافئة في جميع بحار ومحيطات العالم، ما بـين خطي عرض ٤٥ شـمالاً و ٣٥ جنوباً، وفي البحـار المفتوحة، كمـا توجد في الخليـج العربي والبحر الأحمر. يتميز هذا الدولفين برأس قمعي الشكل، وهو يشبه الدلافين الشائعة، ولون الجسم أسود من الناحية الظهرية وأبيض ممزوج بنقط سوداء من الناحية البطنية.

■ **جنس سوتاليا (دولفين الخلجان) :** ويوجـد منهـا نوعين محـدودي الانتشـار، حيث يتركـز وجـوده في شـواطيء شـرق وشـمال أمريـكا الجنوبيـــة، ويقطــن النــوع الأول (*Sotalia fluviatillis*) نهـر الأمازون ويوجد في سواحل كولمبيا ونهر أورينوكو شمال فنزويلا، فيما يقطن النــوع الآخــر (*Sotalia guianensis*) سـواحل ريو دي جانيرو، بالبرازيل. تشبه دلافين الخلجان الدلافين قارورية الأنف إلا أنها صـغيرة الحجـم (طولها يـتراوح بين ١٥٠ – ٢٠٠ سـم) ويصـل وزنهـا إلى نحو ٤٠ كجـم ، ويتراوح لونها بـين الأزرق والرمـادي، والناحيـة البطنية لونها وردي، تعيش هذه الدلافـين في مجموعات تتكون من ١٠–١٥ فرد.

■ **جنس سوسا:** وتسـمى الدلافـين المنتمية له بالدلافين الحدبـاء (Humpback dolphins)؛ نتيجـة لوجـود سـنام ظهـري خلـف الزعنفـة الظهرية، وهـي تعيش في المناطق السـاحلية من شرق المحيط الأطلسي وأجزاء واسعة من المحيط الهندي إضافة إلى غرب المحيط الهادىء، ولكن بعضـها انقرض. يغلـب علـى الزعنفـة الذيلية اللـون الرمادي الممزوج بالوردي، ويوجد من هذه الدلافين خمسة أنواع من أشهرها :–



■ دولفين ستينو.

– دولفـين المحيـــط الهنــــدي الأحـــدب.
– دولفـين المحيــط الأطلسـي الأحــدب.
– دولفين الإندوباسيفيك الأحدب.

يعد النوع الثالث (الإندوباسيفيك الأحدب) هـو الأكثر شـهرة وانتشـاراً واسـمه العلمي (*Sausa chinensis*)، ويقطـن المياه السـاحلية من المحيط الهادىء جنوب شـرق آسـيا وشـرق وجنـوب الصـين وشـمال اسـتراليا مـروراً باندونيسـيا، وكذلـك البحـر الأحمـر والخليـج العربـي، ويتكاثـر في المنطقة الممتـدة من جنوب أفريقيا حتى استراليا.

● عائلة الدلافين البحرية

تعـد عائــلة الدلافيــــن البحــرية (F. Dolphinidae) أكثر عائلات الثدييات الحوتية عدداً؛ حيث تضـم ١١ جنسـاً ينتمي لهـا العديد من الأنواع المختلفة شكلاً وحجماً، ويتراوح طول أفرادها بـين ١,٢ مـتر ووزن ٤٠ كيلوجـرام لأصغـر أنواعها حـوت هافيسـايد (Haviside's Dolphin)، إلى نحو ٩ أمتار طولاً، وقرابة ١٠ طن وزناً في الحوت القاتل (الأوركا)، ويمكن توضـيح هذه الأجناس كما يلي:–

■ **جنس الحوت القاتل (G. Orcinus):** ويضـم حـوت واحـد هـو الحـوت القاتـل (Killer Whale) أو الأوركا (Orca) أحد أكبر أفراد العائلة الدولفينية، ويعد من أقوى وأضخم الثدييـات الحوتيـة البحريـة، كما يعـد في رأس الهـرم الغذائي البحري حيـث لا يوجد كائن حي يتغذى عليه، ويعد من اللواحم (Carnivorous) متعدد التغذية الذي يتغذى على العديد من أنواع الحيوانـات مثل أسـود البحـر والدببـة القطبية والأسـماك مثـل السـالمون والرنجـة والتونـة. يبلغ متوسـط عمـر الذكور (٣٠ سـنـة)، والإناث (٦٠ سـنـة)، كما يعيش هـذا الحوت في جماعات تتكون من ذكر واحد أو اثنين والإناث والصغار.

يتلـون الحـوت القاتـل باللونـين الأبيض والأسـود في الناحية الظهرية، والجسـم متطاول والرأس مدبـب، مـع وجـود بقعـة بيضـاء في مقدمة الرأس، والناحية البطنية يسـودها اللون الأبيض، والزعانف سـوداء اللون والفك الأسفل أبيض اللون كمـا توجد زعنفة ظهرية طويلة يبلغ ارتفاعهـا ١,٨ مـتر وبها تعرجات وحـواف، أما الزعانف الجانبية فيصل طول الواحدة منها إلى



■ الحوت القاتل.

٢ متر، ويصل طول الجسم إلى نحو ٩,٦ أمتار في الذكور ووزن يقدر بنحو ٨-٩ طن، وقرابة ٨,٢ أمتار في الإناث، ووزن يقدر بحوالي ٤ طن.

ينتشر الحوت القاتل في مختلف محيطات العالم بشكل عام مثل المحيط الهادىء والهندي والأطلسي والمحيطين المتجمدين الشمالي والجنوبي، إلا أنه يفضل مياه السواحل الباردة مثل ألاسكا وكندا، وكذلك لا يوجد في البحر الأحمر والخليج العربي.

يحتوي فم الحوت القاتل على ٤٦- ٥٠ سناً مخروطية الشكل بطول ٧,٦ سم في كل جانب من الفكين، تتداخل مع بعضها بإحكام عند إغلاق الفم؛ مما يسهل عملية الإطباق على الفريسة وتمزيقها إلى قطع صغيرة لتسهيل البلع.

يمتلك الحوت القاتل ثاني أضخم دماغ وزناً من بين جميع الثدييات البحرية، ويمكن تدريبه في الأسر حتى يصبح ذو مهارات متعددة في القفزات البهلوانية الاستعراضية في عروض الألعاب المائية لحدائق الحيوان.

لا يعد الحوت القاتل معرضاً لخطر الانقراض – رغم صيده في بعض الدول مثل اليابان والنرويج - حيث أنه أكثر الحيتان انتشاراً وتعداداً في العالم؛ إلا انه معرض لخطر النفوق نتيجة توفر العديد من الملوثات البحرية مثل الملوثات النفطية من حوادث ناقلات النفط، إضافة إلى مركبات المخلفات الصناعية (Polychlorinated biphinols – PCB).

■ **جنس الحوت القاتل الزائف (G. Pseudorca)**: ويضم نوعاً واحداً هو الحوت القاتل الزائف (False Killer Whale) واسمه العلمي (*Pseudorca crassidens*)، يعيش في مياه المناطق الاستوائية والمعتدلة بين خطي عرض ٥٠ شمالاً، ٤٥ جنوباً. وهو يشبه الحوت القاتل إلا أنه متوسط الحجم، ورغم ذلك فهو يتميز عنه باختلافات ظاهرية وبيئية كثيرة،


■ الحوت القاتل الزائف.

والصفة المميزة لهذا الحوت أن الفك السفلي والزعنفة الظهرية مقوسة للخلف والزعانف الجانبية طويلة ومدببة ومنحنية الطرف.

■ **جنس الحوت القاتل القزم (G. Feresa)**:
ويضم نوعاً واحداً هو الحوت القاتل القزم (Pygmy killer whale) واسمه العلمي (Feresa attenuta)، ويتواجد في مياه المناطق الاستوائية بين خطي عرض ٤٠ شمالاً، ٣٥ جنوباً، ويوجد في الخليج العربي، ولونه رمادي داكن إلى أسود من الناحية الظهرية، ورمادي مع وجود بعض البقع البيضاء من الناحية البطنية.

■ **جنس دولفين إيراوادي (G. Orcaella)**:
وينحصر في نوع واحد هو دولفين إيراوادي (Irrawaddy dolphin) - واسمه العلمي (*Orcaella brevirostris*) – ويتواجد في المياه الساحلية جنوب شرق آسيا وشمال استراليا وخليج البنغال جنوب شرق الهند.

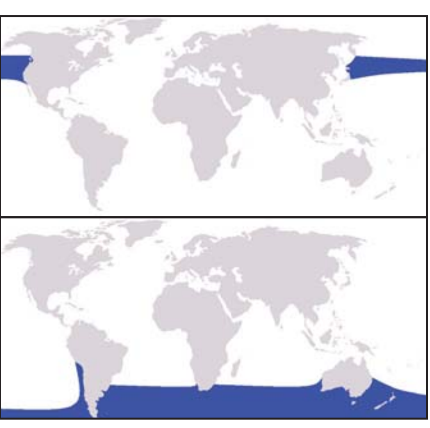
تم وصف هذا الدولفين بواسطة عالم الأحياء البريطاني السير **ريتشارد أوين** عام ١٨٥٢م، وهو عديم الأنف (المنقار)، ولونه رمادي أو أزرق داكن من الناحية الظهرية، ورمادي فاتح من الناحية البطنية، ويمتلك عضو شحمي كبير (Melon) في مقدمة الرأس المستدير، كما أن الزعنفة الظهرية مثلثة الشكل وموجودة في الثلث الأخير من الناحية الظهرية، والزعانف الجانبية مثلثة الشكل منحنية الحافة، وفمه صغير الحجم ومتدلي إلى أسفل يحتوي


■ الحوت المرشد.

على ١٧ – ٢٠ من الأسنان المفلطحة في الفك العلوي، ونحو ١٥-١٨ في الفك السفلي. يتغذى دولفين إيراودي على الأسماك والحبار والأخطبوط والروبيان والرخويات وبيض الأسماك.

■ **جنس الحوت المرشد (G. Globecephala)**:
ويتبع له حوت واحد هو الحوت المرشد (Pilot Whale) - اسمه العلمي (*Globecephala melas*) - وسمي بهذا الإسم لأن أفراده تتبع قائدها في رحلة الهجرة. ويعيش هذا الحوت في معظم محيطات العالم، فقد يوجد في شمال المحيط الأطلسي ضمن مجموعات كبير تصل إلى مئات الأفراد، كما يوجد بين خطي عرض ٢٠ – ٦٥ جنوباً، وقد شوهد في سواحل تشيلي وجنوب أفريقيا والأرجنتين. يتميز الحوت المرشد بلونه الرمادي الداكن المبقع بالأبيض تحت الفم، والزعنفة الظهرية قريبة من مقدمة الجسم، الرأس كروي الشكل، وخط الفم متجه لأعلى، وعدد الأسنان في الفم نحو ٩ -١٢ سن في كل فك، ويتغذى على الحبار وأنواع متعددة من الأسماك. هناك نوعان من هذا الحوت هما: قصير الزعنفة الجانبية (G. Macrorhynchus)، وطويل الزعنفة الجانبية (G. Melas).

■ **جنس الدولفين الحوتي الصحيح (G. Lissodolphis)**: ويتبع له نوعان يختلفان في مكان المعيشة هما: الدولفين الحوتي الشمالي الصحيح (Northern right Whale dolphin)



■ التوزيع الجغرافي للدولفين الحوتي الصحيح الشمالي (أعلى) والجنوبي (أسفل) باللون الأزرق .

الذي يعيش في نصف الكرة الأرضية الشمالي (شمال المحيط الهادئ)، والدولفين الحوتي الجنوبي الصحيح (Southern right Whale dolphin) الذي يوجد في النصف الجنوبي للكرة الأرضية. تتميز هذه الدلافين بصغر الحجم وعدم وجود زعنفة ظهرية، ومقدمة الفم قصيرة، وخط الفم مستقيم، والزعانف الجانبية قصيرة، والجانب الظهري لونه أسود داكن مع وجود لون أبيض على شكل شريط في الناحية البطنية، بالإضافة إلى ذلك فإن الفم يحتوي على ٣٧-٥٤ زوج من الأسنان الصغيرة المخروطية الشكل في كل فك. يتراوح وزن الدولفين بين ٦٠ – ١١٥ كجم ويصل طوله إلى ٢-٣ م، وهذه الحيتان سريعة السباحة حيث يبلغ سرعتها نحو ٢٦-٣٥ كيلومتر/ساعة.

■ **جنس الدلافين منقارية الرأس (Cephalorhynchus):** وتضم أربعة أنواع، - تشبه خنازير البحر - ولها لونين أبيض وأسود، والزعنفة الظهرية منخفضة ودائرية، والخطم مدبب للأسفل، كما أن الزعانف الجانبية مجدافية دائرية الأطراف، ومثال هذا الجنس دولفين **كومورسون** (Commorson's Dolphin).

■ **جنس الدلافين دورقية المنقار (Lagenorhynchus):** وتضم ستة أنواع، وتتميز بزعانف جانبية كبيرة دائرية



■ دولفين كومورسون.

الأطراف، وزعانف ظهرية شديدة الانحناء، ومثالها دولفين الهادئ أبيض الجوانب (Pacific white-sided dolphin) الذي ينتشر في المياه الدافئة من شمال المحيط الهادئ، كما يمتد انتشارها إلى خليج كاليفورنيا شرق المحيط الهادئ، وتايوان على الجانب الغربي للمحيط الهادئ.

■ **جنس الدولفين قاروري الأنف:** يضم جنس الدولفين قاروري الأنف (G. Torsiops) نوعين من الدلافين – يشبهان بعضهما البعض – هما: الدولفين قاروري الأنف الشائع (Common bottlenose dolphin): ويعيش في المياه الشاطئية لمختلف القارات تحديداً مابين خطي عرض ٥٥ شمالاً، ٤٥ جنوباً، بما في ذلك البحر الأحمر والخليج العربي.

يشتهر الدولفين قاروري الأنف الشائع واسمه العلمي *(Torsiops trancatus)* بسهولة تربيته وإمكانية معيشته في الأحواض المائية، ويمتاز ظاهرياً بالخطم القصير القاروري الشكل وهذا



■ الدولفين قاروري الأنف الشائع.

سبب تسميته بقاروري الأنف، كما أنه يشبه الحوت الأبيض (البيلوجا) في مرونة حركة الرقبة حيث توجد ٥ -٧ فقرات عنقية غير ملتحمة مع بعضها، ويبلغ طول الدولفين البالغ نحو ٢,٥ – ٣,٨ م وتزن نحو ٦٥٠ كيلوجراماً، ويتغذى على الحبار والقشريات.

■ **الدولفين الإندوباسيفيكي قاروري الأنف (Indo-Pacific bottlenose dolphin):** يعد أصغر حجماً من النوع الأول، ويمتاز بلونه الرمادي الباهت في الناحية الظهرية، أما الناحية البطنية فتبدو رمادية اللون ممزوجة باللون الوردي، ويتراوح عدد أسنانه من ١٨-٢٦ زوج من الأسنان المخروطية الشكل الحادة في كل فك من الفكين، كما أن الزعنفة الظهرية مرتفعة ومنحنية للخلف وموجودة في وسط الناحية الظهرية للدولفين.

■ **جنس الدلافين طويلة المنقار (G. Stenella):** وتضم هذه الدلافين خمسة أنواع هي: الدولفين المرقش الإستوائي (Pantropical Spotted Dolphin)، ودولفين الأطلسي المرقش (Atlantic Spotted Dolphin)، والدولفين الدوار (Spinner Dolphin)، ودولفين كلايمن (Clymene Dolphin)، والدولفين المخطط (Striped Dolphin)، وتتميز بطول منقارها الذي يصل إلى ٥٠ سم، وكثرة أسنانها المدببة الحادة، حيث يبلغ عددها في أحد الأنواع قرابة ٦٢ سناً.

– **الدولفين المخطط (Striped Dolphin):**

– اسمه العلمي *(Stenella coeruleoalba)* – ويعد أشهر هذه الأنواع، ويعيش في المياه الدافئة والمياه الإستوائية بين خطي عرض ٥٠ شمالاً ، ٤٠ جنوباً، كما يوجد في شمال المحيط الأطلسي والبحر المتوسط ، وفي شواطيء اليابان وفي البحر الأحمر.

يمتلك هذا الدولفين حجماً مماثلاً للدلافين

الأخرى التي تعيش معه في نفس منطقته (دولفين كليمـن، دولفـين الأطلسـي المبرقـش)، ويتميـز بوجـود خط أسـود داكـن حول عينيـه ممتد من العـين حتى الجذع في الناحية الظهرية السـوداء اللـون، أمـا الناحيـة البطنيـة فلونهـا أبيض، ومنقـاره أسـود اللـون، ويتغـذى على الأسـماك والأخطبوط والقشريات.

■ **جنس الدولفين الشائع**: ينتمي لجنس الدولفين الشـائع (Common dolphin) نوعـان مـن الدلافين – متشابهين تقريباً مع بعض الاختلافات المورفولوجيـة - همـا: الدولفـين الشـائع طويـل المنقـار (Long beaked common dolphin)، والـدولفـــين الشـــائـــع قصيـــر المنقـار (Short beaked common dolphin).

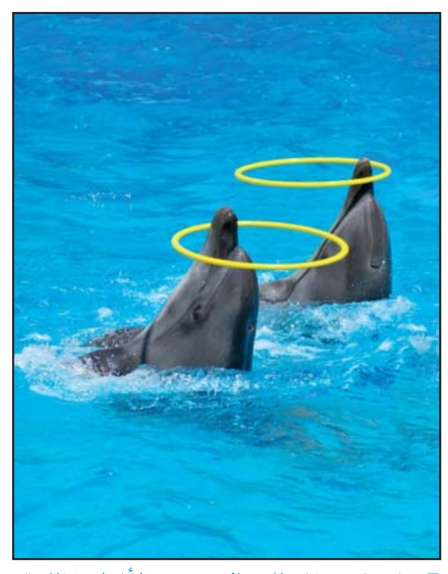
يعـد الدولفـين الشـائع - اسـمه العلمـي (*Delphinus delphis*) – الأوسع انتشاراً على مسـتوى العالم مقارنة بأنـواع الدلافين الأخرى، وهـو متوسـط الحجـم، ومحبـب لـدى الأطفال حيث يقـدم أجمل العروض البهلوانية في الألعاب المائيـة، حيث يقفــز قفـزات ملفتــة للأنظـار ومثيرة للدهشة.

يتواجـد الدولفين الشـائع بشـكل واسـع بين خطي عرض ٤٠ – ٦٠ شـمالاً حتى خط عرض ٥٠ جنوباً، ويعيش في مجموعات في المياه الدافئة والمعتدلة، ويتميز بذكائه الباهر، كما أنه يصنف من بين أسرع الثدييات البحرية على الإطلاق.

تتميـز الناحية الظهرية لهذا الدولفين بأنها رمادية داكنة إلى سـوداء اللون وذلك من الرأس



■ الدولفين الشائع.



■ الدولفين الشائع في عروض الألعاب المائية.

حتى نهاية الذيـل، بينما الناحيـة البطنية لونها أبيض، كما أن الزعانـف الجانبية رمادية باهتة اللـون، ويبلغ طـول الدولفين البالـغ نحو ٢,٣ – ٢,٦م ويـزن ١٣٥ كجـم، ويتغـذى علـى الحبار والأسماك.

■ **جنس الجرامبوس**: ينتمـــي إلى جنـــس الجرامبوس (G. Grampus) دولفيـــن ريسـو (Risso's Dolphin) - اسـمه العلمـي (Grampus griseus) - يشـبه شكله الخارجي الحـوت المرشـد (Pilot Whale)، ولونه رمادي داكـن من الناحيـة الظهرية مع وجـود بقع وبثور بيضـاء متوزعة عشوائياً وتكثر في وسط الجسم، أمـا الناحية البطنية فهي بيضـاء اللـون، وتبدو الأطـراف والزعانـف داكنـة بالنسـبة لبقيـة الجسـم، والزعنفـة الظهريـة طويلـة ومنجليـة الشكل والزعانف الجانبية طويلة.



■ دولفين ريسو.

تنتشـر هـذه الدلافـين بشـكل واسـع بـين خطـي عرض ٦٠ شـمالاً، ٥٠ جنوبـاً، كما توجد في البحر الأحمر ولا توجد في الخليج العربي.

المراجع

- الثدييـات البحريـة – د. محمـد بن موسـى العمودي – جدة، ١٤٢٠هـ
- http://en.wikipedia.org/wiki/Dolphin
- http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/5/5b/Dolphin_anatomy.png
- http://en.wikipedia.org/wiki/Toothed_whale
- http://www.dolphinmarinemagic.com.au
- www.marinemammalscience.org
- http://www.bbc.co.uk/nature/wildfacts/factfiles/97.shtml
- http://en.wikipedia.org/wiki/Sotalia_fluviatilis
- http://en.wikipedia.org/wiki/chinese_white_dolphin
- http:// www.marinemammals.in
- http://en.wikipedia.org/wiki/Oceanic_dolphin
- http://www.acsonline.org/factpack/KillerWhale.htm
- http://www.enchantedlearning.com/subjects/whales/species/Orca.shtml
- http://marinebio.org/species.asp?id=351
- http://en.wikipedia.org/wiki/Irrawaddy_dolphin
- http://en.wikipedia.org/wiki/Pacific_white-sided_dolphin
- http://en.wikipedia.org/wiki/Bottlenose_dolphin
- http://www.acsonline.org/factpack/btlnose.htm
- http://www.cms.int/reports/small_cetaceans/data/S_coeruleoalba/S_coeruleoalba
- http://en.wikipedia.org/wiki/striped_dolphin
- http://en.wikipedia.org/wiki/Common_dolphin
- http://www.seaworld.org/
- http://www.cascadiaresearch.org/hawaii/Steno_with_remoras_RWB.jpg
- http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/2/20/Cetacea_range_map_Southern_Right_Whale_Dolphin.PNG
- http://en.wikipedia.org/wiki/File:Cetacea_range_map_Northern_Right_Whale_Dolphin.PNG
- http://en.wikipedia.org/w/index.php?title=File:Cypron-Range_Orcinus_orca.svg&page=1
- http://fc08.deviantart.net/fs71/f/2011/041/6/d/commerson__s_dolphin_by_agentcricket-d399d1v.jpg
- http://swfsc.noaa.gov/uploadedImages/Divisions/PRD/Projects/Research_Cruises/Hawaii_and_Alaska/HICEAS/Grampus.JMC.JPG?n=7483

اللـــــؤلـــــؤ

أ. الأمين محمد سليمان



عرفت الإنسانية اللؤلؤ في أزمان بعيدة في التاريخ فهو قديم قدم الحضارة الإنسانية. وقد اشتهر في كل أنحاء العالم بجماله كاللؤلؤ الشرقي حيث كان الطلب عليه عالياً. ولكن نضبت مصادره في مناطق العالم منذ أكثر من أربعة عقود تقريباً، فأصبح الفارق كبير جدا بين العرض والطلب وأصبح البديل الوحيد هو استزراع اللؤلؤ.

تقدر التجارة العالمية للؤلؤ المستزرع بأكثر من ٣ مليارات دولار سنوياً حيث تعد أستراليا وتاهيتي وإندونيسيا واليابان والصين من أكثر الدول المصدرة له بينما تعد الهند أهم البلدان المستوردة للؤلؤ إذ تنفق حوالي ٤ مليون دولار سنوياً لتلبية الطلب المتزايد للسوق المحلي.

مصـــادر اللـــؤلـــؤ

يأتي اللؤلؤ من مصدرين أساسيين هما:

- **اللؤلؤ الطبيعي**

يعرف اللؤلؤ الطبيعي (Natural pearl) أو اللؤلؤ الحر بأنه اللؤلؤ الناتج من الطبيعة دون تدخل بشري، ويتكون – غالباً – عند دخول جسم طفيلي غريب، أو حبة رمل إلى نسيج البرنس (Mantle) في محار اللؤلؤ (Pearl oyster) حيث يحاط هذا الجسم بنسيج خلوي تفرز عليه المحارة المادة اللؤلؤية كنوع من أنواع المقاومة.

قد يكون الجسم الغريب الذي يدخل جسم المحار عبارة عن مادة عضوية أو غير عضوية مثل الطفيليات البالغة أو يرقاتها أو بيض الرخويات أو أجزاء نباتية متآكلة أو ذرات رمل أو خلية دم المحار نفسه أو قطعة ظهارية من نفس الحيوان.



■ تكون لؤلؤة طبيعية داخل المحار.

يمكن أن تدخل هذه المادة الغريبة عندما يفتح المحار صدفتيه للغذاء أو التنفس فيطمر هذا الجسم الغريب بين الصدفة وغلاف البرنس وتتم تغطيته بظهارة البرنس وتكّون كيساً حوله ومن ثم يقوم غشاء البرنس بفرز مادة عرق اللؤلؤ حوله فتتكون حبة اللؤلؤ.

- **اللؤلؤ الصناعي**

يتكون اللؤلؤ الصناعي (Artificial pearl) بنفس طريقة تكون اللؤلؤ الطبيعي، ولكن يأتي الاختلاف من ناحية تدخل الإنسان في عملية إنتاج اللؤلؤ الصناعي الذي يتم بالاستزراع؛ ففي حالة اللؤلؤ المستزرع يتم التحكم في حجم وشكل الجسم الداخل إلى أنسجة المحارة عن طريق التطعيم (Grafting) المتمثلة في إدخال نواة مستديرة مع قطعة صغيرة من النسيج المفرز للؤلؤ إلى داخل أحشاء المحارة المعروفة بنسيج البرنس، حيث تنمو قطعة نسيج البرنس وتحيط بالنواة، ومن ثم يتم إفراز مادة أم اللؤلؤ التي تحيط بهذه النواة لتكون لؤلؤة في نهاية المطاف.

يختلف حجم وشكل اللؤلؤ المستزرع، ويعتمد ذلك على حجم وشكل النواة المدخلة في المحارة. يتم إنتاج اللؤلؤ كبير الحجم من نوعين من المحار هما (*Pinctada margaritifera & Pinctada maxima*)، في هذين النوعين يمكن إدخال أنويه صغيرة ذات قطر يصل إلى ٩ ملم. تتفاوت مدة استزراع اللؤلؤ من مكان إلى آخر و قد تصل فترة إنتاجه إلى سبع سنوات ولكن في الغالب لا تتعدى السنتين، ولكن هنالك عدة عوامل تساهم في تحديد هذه الفترة منها السرقة، والموت عن طريق الافتراس والأمراض التي تصيب المحار. كذلك يكون اللؤلؤ الطبيعي أكبر حجماً من اللؤلؤ الصناعي نسبة لطول الفترة الزمنية التي يقضيها تكوين اللؤلؤ الطبيعي والتي تمتد من ٢ إلى ٥ سنوات. كما أن اللؤلؤ الطبيعي أجمل من اللؤلؤ الصناعي وأكثر بريقاً ولمعاناً منه؛ لأن طبقة عرق اللؤلؤ المكونة على نواته الصغيرة تكون أكثر سماكة من الطبقة المكونة على نواة اللؤلؤ الصناعي لكبر حجمها.

تحدد قيمة اللؤلؤ – بجانب حجم النواة المدخلة – بعدد وسماكة الطبقة اللؤلؤية، ففي


اللؤلؤ الصناعي.

حالة اللؤلؤ الطبيعي، فإن هذه النواة تكون صغيرة جداً وسماكة الطبقة اللؤلؤية كبيرة.

ترتفـع قيمة اللؤلـؤ بكبر حجمه و لذلك نجد أن اللؤلـؤ المستـزرع المسـاوي للؤلـؤ الطبيعـي في الحجم واللون يكون أكثر قيمة.

أصبـح اللؤلـؤ الطبيعـي نـادر الوجـود نسبة لنضوب محار اللؤلؤ في معظم مناطق العالم نتيجة لحدوث التلوث، واستخدام اللؤلؤ وأصداف المحار بشـكل كبير في أعمال الزينة والأعمال من أطباق التقـديم وطعـم الأسمـاك الصنـاعـي وصنـاعـة الأزرار ومواد الزخرفة؛ ولذلك انتشرت العمليات التقليديـة الرئيسـة لزراعـة اللؤلـؤ في اليابـان، وأستراليـا، وإندونيسيـا، والهنـد، وسريلانـكا، وماليزيـا، وتايلانـد، والمكسيـك، والسـودان، والفلبـين، وبولنيسيـا الفرنسيـة، وبورما، وجزر كوك، وكوريا، وتايوان، والصين.

اشتهـر اللؤلـؤ الياباني عن طريـق التقنيات الزراعيـة التـي تأسست في القـرن العشرين في ١٩١٠م. بنقاوتـه وقيمته العالية ويعتبر من رموز الحب وتزيين النساء.

علـى الرغـم مـن أن إنتـاج اللؤلـؤ ينتشر في مناطـق المحيط الهـادي والهنـدي إلا أن اليابان


اللؤلؤ الياباني أشهر أنواع اللؤلؤ.

تظـل هي القوى الأكبر في استزراع اللؤلؤ وقد ورد ذلـك في سياستهـا الخاصـة بالمجوهـرات حيث كتبت فيها ثلاثة بنود هي:

- يجـب أن تظل أسرار زراعـة اللؤلؤ لغزاً للجميع ما عدا اليابان.
- يجب ضبـط أنظمة إنتاج اللؤلـؤ لحماية إنتاج اللؤلؤ الوطني.
- يجب تصدير جميع إنتاج اللؤلؤ من اليابان.

صيـــد اللـؤلــــؤ الطبيعي

في أغلـب الأحيـان تتشابه طرق صيـد اللؤلؤ الطبيعـي (Harvesting of natural pearls) في أنحـاء العالم، وهـي تعتمد بصـورة أساسية على قيـام الغواصـين بجمع الآف من المحـار على أمل وجـود لؤلـؤ بداخلها وذلـك بربـط أنفسهم بثقل لإسـراع عمليـة الغوص إلى القاع حتـى لا يضيع جهدهـم أو وقتهم في النزول . ثم يقوم كل غواص بمـلء سلة تكون معه من المحـار بينما يقوم بحّار آخـر على السطح بإخراج هـذه السلال ليتم فتح المحار وإخراج ما به من لآلـيء ومن ثم يتم فرزها وتصنيفها وتجهيزها للبيع.

كان الخليج العربـي والبحرين بصفة خاصة مـن أكبر مراكز اللؤلـؤ الطبيعي في العالم إلى أن أصـاب المنطقـة التلوث الذي حد مـن الإنتاج في مناطق تواجـد المحار وخاصة تلـوث مياه الخليج العربي في الفترة الأخيرة أثناء حرب الخليج.


صيد اللؤلؤ في الخليج العربي.

تعـد مهنة صيد اللؤلـؤ في الخليج العربي من أقـدم المهن التي مارسهـا إنسان هـذه المنطقة، وتتكـون رحلة صيد اللؤلؤ مـن فريق متكامل توزع لـه الأدوار أثناء الرحلة التي تمتد إلى فترة ليست بالقصـيرة تستخـدم فيها مراكـب الغوص حيث يتكـون فريـق صيـد اللؤلـؤ مـن ١٠ إلى ٤٠ فرداً يقـوم كل منهـم بـدور معـين في الرحلـة . وكان معظم اللؤلـؤ المصطاد من الخليج العربي يصدر إلى الهنـد وخاصة ميناء بومبـاي الذي يعد أكبر مناطق انزال وتسويق اللؤلؤ في الهند.

كانـت تجارة اللؤلؤ من أهـم جوانب النشاط الاقتصـادي ومصـدر الـرزق الأساسـي لسكان الخليـج العربـي طـوال الحقبـة التاريخيـة التي سبقـت اكتشـاف النفـط، وكان معظـم سـكان الخليج العربي يمارسون مهنة صيد وتجارة اللؤلؤ حتى الحرب العالمية الثانية، حيث كانت البحرين تمثل أشهر مناطق اللؤلؤ في الخليج.

الجدير بالذكـر أن الخليج العربي يعد أغنى مناطـق العالم وأهمهـا في صيد اللؤلـؤ. ولم تكن مهنـة صيـد اللؤلـؤ مهنة سهلـة بل كانـت تواجه الصيادين مصاعب عدة منها مواجهة الحيوانات البحرية المفترسة والغرق وقد يفقد عدد كبير من الصيادين حياتهم أثناء رحلة الصيد.

توجـد مناطق أخرى مهمة لصيد اللؤلؤ منها البحـر الأحمر وخليج منـار في الهند وسيريلانكا وخليج سولو في الفليبـين وكذلك الشاطئ الغربي مـن أستراليـا، أمـا في مناطـق أمريـكا فيتـم استخراج لؤلؤ المياه العذبة في ولاية أوهايو وتنسي والمسيسيبـي، أما في مياه البحار فيتم استخراجه من بحر الكاريبي ووسط وجنوب أمريكا.

استـــزراع اللـؤلـؤ

تعـد عملية استزراع اللؤلؤ (Pearl culture) عملية طويلـة وحساسة، وقد عرف الإنسان اللؤلؤ منـذ ١٠٠٠ سنـة قبـل الميـلاد ولكـن في بداية القرن العشرين وتحديداً في عـام ١٩١٠م استطاع

كل مـن (Kokichi ، Mikimoto)، زراعة اللؤلؤ بنجاح في اليابان.

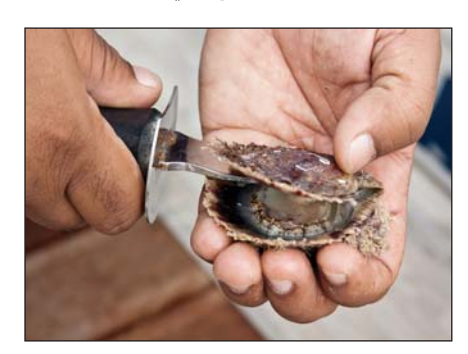
تختلف عمليات جمع الأصداف وعمليات تربية محار اللؤلؤ من مكان إلى آخر وذلك وفقاً لما يلي:

- **الحصول على الأصداف**

تجمع الأصداف الحيـة في مزارع اللؤلؤ من الأماكـن الطبيعية أو تجمـع اليرقات من الطبيعة وتتـم تربيتها في المـزارع، ويلاحظ اختلاف كمية المحصول مـن سنة لأخرى. وتجمـع اليرقات إما باليـد من منطقة المـد والجـزر أو بواسطة وضع حبـال أو ألياف نبـات السدر مـدلاة من عوامات وذلـك في فـترة تكاثـر أو فترة سقـوط اليرقات، وإمـا باستعمـال الشبـاك القديمـة أو أي أسطح مشابهة لجمع اليرقات.

يعـد النظـام المعلـق (Raft) بواسطـــة العوامـات أو المنصات العائمة في المناطق المحمية من أنسب الطرق المتبعة في تربية يرقات أصداف اللؤلـؤ. ويختلـف حجـم هـذه المنصـات حسب مناطـق الاستـزراع وعمومـاً فـإن المنصــة التي تكـون بارتفاع ٤ – ٦م تكون سهلة الصناعة وتعوم بواسطـة أربـع عوامـات. كذلك يمكـن استعمال براميـل البـترول كعوامـات بعـد طلائهـا بمادة الفيـبر جلاس لحمايتها مـن الصدأ. وتثبت هذه المنصـات بواسطـة أعمدة تعلـق عليهـا أقفاص حديديـة .كذلـك تستخـدم أيضاً طريقـة أخرى تسمـى طريقة الحبـال الممـدودة (Long -line) حيـث تستعمـل عوامـات مستقيمـة أو مخروطية تربط ببعضها بواسطة حبال أو سلاسل ثم تتدلى الأقفاص من هذه الحبال.

تستعمـل طريقـة النظـام المعلـق في الأماكن المفتوحة (غير المحمية). وقد تستعمل طرق أخرى في الأماكـن كثيـرة الأمواج، هي عبـارة عن عمل ثقب قرب مفصـل الصدفة حيث تعلق كل صدفة مـن هذا الثقب بواسطة حبل معلق في الماء متدلي من الحبـل الأساسي وتربط عليـه عوامة. أما في الزراعـة القاعية (Bottom culture) فيتم وضع المحارات على القاع مباشرة مع توفر قاع مناسب مثل القاع الصخري. وقد لوحظ في بعض المناطق أن نمـو الأصـداف بهـذه الطريقة يكـون أقل من نموه بطريقة التعليـق. وتستعمل هذه الطريقة في الفلبـين لاستزراع أمهات اللؤلؤ أو تربية المحارات بغرض الاستفادة من نفس الصدفة.


استخراج اللؤلؤ من المحار.

- **اختيار موقع المزرعة**

يعد اختيار موقع المزرعة (Site selection) مـن أهـم العوامـل التـي يجـب توافرهـا وتوفر مقومـات الاستـزراع مـن الناحيـة الاقتصادية والتكنولوجيـة. ومن الناحية البيئيـة فإن المواقع الطبيعيـة التي تتوفر فيها الأصداف تعطي صورة واضحة عن أفضل الأماكن التي يمكن استغلالها في تربيـة الأصـداف، ومـن أهـم العوامـل التـي يجـب توفرهـا أيضاً –عنـد اختيـار الموقع –هي: اختلافـات التيـارات المائيـة، وتوفـر الإنتاجيـة الأوليـة، ومعرفـة كميـة الرواسـب وغيرها حتى تكون إنتاجيـة اللؤلؤ بالشـكل الأفضل، حيث تعد الخلجـان المحميـة مـن الأماكن المناسـبة لتربية محـار اللؤلؤ؛ لأنها توفر الحمايـة للمحار وكذلك للعوامـات وأقفـاص الاستزراع. ويجـب الاهتمام بمعرفـة نسبة الملوحة ودرجة الحـرارة والتيارات المائيـة البـاردة وكذلـك حركـة المـد الأحمـر (Red tides) و كبريتيـد الهيدروجـين (H_2S) والملوثات الصناعية.

زراعة اللؤلؤ في أستراليا

تقـام مـزارع اللؤلـؤ بأستراليـا في مناطـق مقفولـة بهـا حركـة مـد وجـزر نشطـة. ويعـد ساحـل غـرب أستراليا من أفضـل المواقع لذلك لخلوه مـن الملوثات وقلـة السكان حولـه، وجودة حركـة المد والجـزر والتـي تصـل إلى ١٠ أمتار، وتقـوم حركة المد العـالي بتغذية المحـار بالمواد العضويـة. كذلـك تعـد تلـك المنـاطـق خالية من أنـواع العواصف التـي تضرب المنطقـة الشمالية الغربية لأستراليا.


جمع المحار لاستخراج اللؤلؤ.

تتمثـل خطـوات زراعـة اللؤلـؤ في أستراليـا فيما يلي:

- **جمع المحار**

تبـدأ زراعة محـار اللؤلـؤ (Pearl Oyster) في البحـر في أستراليـا بجمـع صغـار المحار من البيئة الطبيعية بواسطة الغطاسين من قاع البحر في السـاحـل الشمالي الغربـي لأستراليا. ومن ثم تحميله في مراكـب صغيرة مخصصة تحمل عدة آلاف من المحار.

- **تطعيم اللؤلؤ**

هنالك نوعان رئيسـان في عمليات استزراع اللؤلؤ تعرفان بزراعة الأنوية والزراعة بدون أنوية تستخدمان في المياه المالحة والعذبة على التوالي.

يقـوم الفنيـون بوضع النواة داخـل المحار في عملية فنية شديـدة الحساسية يقوم بها يابانيون في أغلب الحالات.

تتطلب العملية إدخـال نواة مكونة من صدفة (Shell) مأخـوذة من محارة بلح البحر وقطعة صغـيرة مـن البرنـس (Mantle) مأخـوذة من محـارة أخرى، وقد وجـد أن الأنوية المأخوذة من أصـداف محـار البحـر (Mussel) مـن أمريكا الشمالية هي أفضل مادة يمكن استخدامها كنواة لؤلؤ دون أن ترفض من قبل المحار.

ينقـل المحار بعد إتمـام زراعة أنويـة اللؤلؤ إلى الأقفاص المعلقة لتتماثل إلى الشفاء، ثم تنقل الأصـداف المطعمة بعـد عـدة شهور إلى مسافات طويلة للمزارع حتى يكتمل تطورها.

يوضـع المحار على ألـواح معلقة في الماء على حبال طويلة ممـدوة مثل حبل الغسيل مثبتة على عوامـات. يلي ذلك متابعة المحار اليومية بواسطة المزارعين لمدة تتراوح بين ٢٠ إلى ٢٤ شهراً. يقوم المزارعون بعدها بتنظيفه مـن الشوائب البحرية

وأحياناً تعرض لصور الأشعة السينية لمتابعة تطورات اللؤلؤ.

الجدير بالذكر أن زراعة أنوية اللؤلؤ في المحار الصحيح تتم لأربع مرات متتالية . وكلما زاد حجم النواة المزروعة يتم إنتاج لؤلؤ أكبر في الحجم من المحار الكبير.

من جانب آخر فإن للمحار غير المنتج للؤلؤ قيمة خاصة حيث يتم تسويق البرنس الداخلي في شكل أم اللؤلؤ (Mother of pearl) ويسوق لحمه المجفف في الأسواق العالمية مثل هونغ كونغ وشنغهاي لاعتباره من الأغذية الشهية في تلك المناطق.

● **حصاد اللؤلؤ**

يتم حصاد اللؤلؤ في شهري يونيو وسبتمبر ويتم تصنيفه حسب الحجم والشكل ويتم زراعة أنوية جديدة لتبدأ دورة جديدة في الإنتاج.

الزراعة في المياه العذبة

تعد عملية زراعة المحار في المياه العذبة مشابهة لما يجري من عمليات في المياه المالحة مع بعض الاختلافات البسيطة كالتالي:

- تتم زراعة اللؤلؤ في محار بلح البحر (Freshwater mussel)
- تتم زراعة لؤلؤ المياه العذبة في الأنهار والبحيرات وخاصة في اليابان والصين.
- تتم عملية زراعة اللؤلؤ بإدخال قطع صغيرة من نسيج البرنس (Mantle) في محار بلح البحر.

هنالك اختلاف بين هذا النوع ولؤلؤ البحار، حيث تنتج المحارة ألواحدة في المياه العذبة ما يصل إلى ١٠ حبات لؤلؤ في مرة واحدة بزيادة عدد قطع أنسجة البرنس المدخلة.

- لا يحتاج محار المياه العذبة إلى عملية تنظيف بعد وضعه في المزرعة.



■ نسيج البرنس داخل المحار.

- الفترة اللازمة لحصاد اللؤلؤ اقصر من تلك التي يتطلبها لؤلؤ البحار.
- لا يمكن تكرار عملية إدخال أنسجة البرنس في محار المياه العذبة.

تقنية زراعة اللؤلؤ في الهند

أهم أنواع محار الؤلؤ البحري المستزرعة في الهند هي: (*Pinctada fucata*) و (P. Margeretefera) وأهم الأنواع المستزرعة في المياه العذبة هي (*Lamellidens marginalis*) و (*L. Corrianus*) و (*Parreysia corrugata*).

تشتمل زراعة اللؤلؤ على الخطوات التالية:

١- جمع وأقلمة محار اللؤلؤ المحلية.

٢- زراعة قطع البرنس ونواة اللؤلؤ بعملية جراحية في الأعضاء الداخلية للمحارة المستقبلة.

٣- العناية المكثفة عقب إجراء عملية الزراعة للمحار.

في حالة محار المياه العذبة تتم رعايته في بيئة أحواض طبيعية. أما في حالة محار البحار فتتم زراعته في مزارع أو في المياه المفتوحة داخل البحر وتكون الزراعة في المياه المفتوحة متعددة الأنواع مثل:

● **نظام الأطواف العائمة**

يستخدم نظام الأطواف العائمة (Floating rafts) في حالة الزراعة في الماء المفتوح ومن أهم خطواته ما يلي:

- وضع صناديق أو أقفاص بمقاس ٤٠×٤٠×٤٠ سم على حبال معلقة بعمق ٥ أمتار تحت سطح الماء.
- إحاطة الأقفاص من أسفل بشبك ناعم لا تزيد فتحاته عن ١,٥ مم لمنع تساقط الأنوية المزروعة في الماء. توضع في القفص الواحد ٨٥ - ١٠٠ محارة بحجم ٤٠ إلى٤٥ ملم.
- يتم ترقيم الأقفاص بألواح المونيوم أو البلاستيك.
- تستخرج الأقفاص مرة كل شهرين لتنظيفها من المفترسات.
- تصل فترة الرعاية بعد عملية زراعة الأنوية من ٤ إلى ١٨ شهراً، ويعتمد ذلك على حجم النواة ودرجة نضج المحار.



■ مزارع اللؤلؤ في المياه العذبة.

- يستخدم نظام الأطواف العائمة في حالة الزراعة في الماء المفتوح.

● **الرفوف الثابتة**

تستخدم الرفوف الثابتة (Fixed rafts) في الخلجان الضحلة حيث يتم تثبيت الأعمدة الخشبية عمودياً وتربط عليها أعمدة أفقية وعرضية بالحبال على ارتفاع مريح حوالي ٠,٥ متر فوق سطح الماء. تعلق الأقفاص على حبال متدلية من الرفوف الخشبية.

المراجع

- جريدة الأنباء الكويتية: الاثنين ٩ من شوال ١٤٣٣هـ - ٢٧ أغسطس ٢٠١٢ م - العدد: ١٣١٠٢.
- Braley, R. (1998): The following are some excerpts from a Blacklip Pearl Oyster Culture.
- Bardach, John E., John H. Ryther, and William O. McLarney (1972) Aquaculture. The farming and husbandry of freshwater and marine organisms. Wiley Interscience.
- Chamberlain, George W., Michael G. Haby, and Russell J. Miget, eds (2012). Texas Shrimp Farming Manual. Texas Agricultral Extension Service, Texas A&M University System, Research and Extension Center, Corpus Christi, Texas. 31 Mar 2012.
- Wyban, James A. and James N. Sweeny (1991). The Oceanic Institute Shrimp Manual. The Oceanic Institute, Makapuu Point, Honolulu, Hawaii.
- Wickins, J.F.and Beard, T.W. (1978): Prawn culture research, Laboratory leaflet No 42. FAO. Rome.
- Technical Digest Issue - 6. Introduction. Pearl ... PearlL Culture - Emerging Investment Avenue. M.A.Upare and K.S Maya Devi.
- Alfonso,F. and Ruano, F. (2009): Mollusks-Mollusk culture in Portugal. Global aquaculture advocate , March (2009).
- http://www.costellos.com.au/pearls/cultivation.html.
- http://www.aslo.org/photopost/showfull.php?photo=556.
- http://hackingfamily.com/landfalls/French_Polynesia/fakarava.htm.



الأعشاب البحرية

د. عمر عبد الله العمودي

الأعشاب البحرية (Seaweeds) عبارة عن طحالب (Algae) تعيش في البحار والمحيطات، وهي نباتات ليس لها جذور ولا سيقان ولا أزهار ولا أوراق حقيقية، فهي بذلك عبارة عن مجموعة من الخلايا المتباينة في أشكالها وأحجامها ووظائفها الفسيولوجية، حيث توجد الواحدة منها إلى جانب الأخرى مكونة ما يسمى بالتجمع الخلوي الكبير أو التكتل الخلوي، غير أنها تحتوي على صبغة اليخضور (Chlorophyll) وصبغات أخرى عديدة تسمى بالصبغات المساعدة، تقوم بعملية البناء الضوئي حيث يثبت فيها غاز ثاني اكسيد الكربون وينطلق منها الأكسجين.

توجد الأعشاب البحرية بأعداد كبيرة في المياه المالحة كما توجد العديد منها في صخور الشواطىء، وفي التربة. كذلك تُشكل الطحالب وحيدة الخلية معظم الهائمات النباتية (Phytoplankton) التي تغطي الأسطح المائية في المحيطات، ويرجع ذلك إلى أن الخلايا الفردية تمتاز بقدرتها على امتصاص أكبر كمية من العناصر الغذائية في الأوساط فقيرة الغذاء مثل المحيطات بالمقارنة بالتربة التي توجد بها نسبة عالية من الطحالب الخيطية متعددة الخلايا. ومن السهل جداً زراعة الطحالب معملياً بعد أن توفر لها ظروف النمو المناسبة من بيئات غذائية وضوء وتهوية ودرجة حرارة ورطوبة.

تتميز الأعشاب البحرية بأنها طحالب متكيفة للمعيشة في ملوحة البيئات البحرية فقط وليس في المياه العذبة، كما أنها تتميز بكونها ذات رائحة مميزة وكبيرة الأحجام والألوان إضافة إلى كونها وحيدة أو متعددة الخلايا.

تظهر الأعشاب البحرية طافية على هيئة كتل وتجمعات كبيرة في معظم بحار ومحيطات العالم، فيما يتواجد البعض الآخر في أعماق البحر، وعلى الصخور الموجودة على الشواطىء، ولها استخدامات واسعة في الغذاء والمستحضرات الطبية والمخصبات والتطبيقات الصناعية المختلفة.

تتكاثر الأعشاب البحرية بالانقسام الميتوزي حيث تنشطر أجزاء من الخلايا وتنمو لتكون طحلب جديد، كما أنها تتشابه في تركيب جسمها حيث يتركب من ثلاثة أجزاء رئيسة هي: شبه الساق (Stip)، والكتلة الجذرية (Hold Fast)، والفروع (Blades)، والأجسام الطافية (Gas bladder).

هناك ٣ أقسام رئيسة للأعشاب البحرية وهي: الحمراء والخضراء والبنية، ويبلغ إجمالي عدد أنواع الأعشاب البحرية نحو ١٠ آلاف نوع منها ٦٠٠٠ نوع للأعشاب الحمراء ونحو ١٢٠٠ نوع للأعشاب الخضراء، وسوف نتطرق فيما يلي إلى أمثلة للأعشاب البحرية الخضراء والبنية والحمراء.

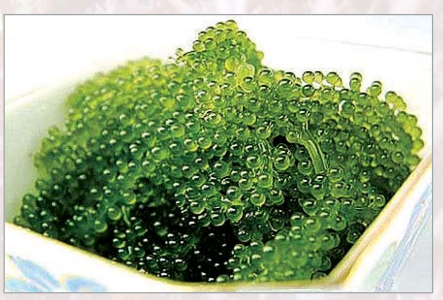
الأعشاب البحرية الخضراء

تنتمي هذه الأعشاب البحرية إلى الطحالب الخضراء (Green Algae)، وهي ذات لون أخضر نسبة إلى وجود صبغة اليخضور، كما تعيش في البحار والمحيطات، ويمكنها المعيشة في بيئات بحرية متفاوتة الملوحة ويمكن مشاهدتها على الشواطىء الرملية والصخرية، حيث إنها تفضل البقاء قريبة من الطبقات السطحية للمياه للتعرض لأكبر قدر ممكن من أشعة الشمس، ولا تغامر بالهبوط لأعماق بعيدة عن أشعة الشمس، ومن أمثلة الأعشاب البحرية الخضراء.

- **أعشاب كوليربا البحرية**

تعيش أعشاب كوليربا البحرية (Caulerpa) في أعماق البحار والمحيطات وتنتمي إلى الطحالب الخضراء التي تحتوي على صبغة اليخضور، وتتغذى ذاتياً بمساعدة اليخضور وأشعة الشمس، وتتكاثر بالانقسام، ويندرج تحتها ٨٧ نوعاً من الأعشاب البحرية، وتتكون أجسام تلك الأعشاب من خلية واحدة تحتوي على العديد من النويات (Nuclei) وتعد بذلك من أكبر الكائنات الحية وحيدة الخلية في العالم ويصل طول بعضها إلى نحو ٣ أمتار.

تستخدم بعض أنواع طحالب كوليربا مثل *(Caulerpa racemosa)* و*(C. lentillifera)* في غذاء الإنسان، حيث يسمى كل منهما بالكافيار الأخضر (Green Caviar) وعنب البحر (Sea Grape)، حيث يتغذى عليها سكان مدينة أوكيناوا باليابان، ودول أخرى مثل الفلبين وإندونيسيا، كما أنها تستخدم في تزيين أحواض أسماك الزينة؛ نظراً لمقدرتها على امتصاص النترات.



■ الكافيار الأخضر.



● **خس البحر**

ينتمي خس البحر (Sea lettuce) إلى جنس (Ulva) الذي يضم العديد من الأعشاب البحرية الخضراء المنتشرة في بحار ومحيطات العالم على شكل مستعمرات تشاهد على الشواطىء الرملية، وهو يشبه نبات الخس من حيث الأوراق في لونها وشكلها إلا أنها أصغر حجماً.

يعد خس البحر غذاء لبعض الأحياء البحرية ومنها عجول وأبقار البحر، كما يمثل غذاءً للبشر في العديد من الدول ومنها: بريطانيا والنرويج والسويد وفنلندا وإيرلندا والصين حيث تستخدم في صنع الحساء، وتضاف إلى السلطة حيث إنها عالية المحتوى من البروتينات والألياف والمعادن خاصة الحديد.

الأعشاب البحرية البنية

تعد الأعشاب البحرية البنية أشهر أنواع الأعشاب البحرية التي يتركز وجودها على صخور السواحل الشاطئية حيث يمكنها التشبث بتلك الصخور، ويوجد لها عدة أنواع. يتركز التوزيع الجغرافي للأعشاب البحرية البنية في النصف الشمالي من الكرة الأرضية، ويوجد منها نحو ١٥٠٠ – ٢٠٠٠ نوع، من أهمها:

● **أعشاب فيوكس البحرية**

تصنف أعشاب فيوكس البحرية ضمن الطحالب البنية (Brown Algae) التي تشتهر باحتوائها على صبغة الفيوكوزانثين (Fucoxanthin)، كما أنها أسرع الأعشاب البحرية نمواً حيث يصل طولها من ٣٠ سم إلى نحو ٢ متر. تعيش هذه الأعشاب في معظم محيطات وبحار العالم بالسواحل الصخرية في مناطق المد والجزر (Intertidal zones)، ويتركز وجودها في النصف الشمالي من الكرة الأرضية. يتكون جسم هذه الأعشاب البحرية من ثالوس بسيط يتكون من الساق والكتلة الجذرية قرصية الشكل والحويصلات الهوائية التي تمكنها من الطفو على سطح الماء.

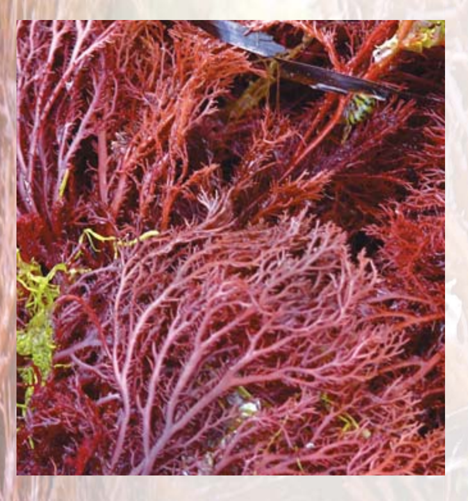
ظلت أعشاب فيوكس البحرية تستخدم في عدة مناطق حول العالم، حيث يتم صيدها وتجفيفها واستخدام رمادها المسمى رماد الصودا (Soda ash) في صناعة المشروبات الغازية حيث تحتوي على كربونات الصوديوم، كما أنها تستخدم في صناعة الصابون والزجاج والعديد من الصناعات الأخرى.

● **أعشاب لاميناريا البحرية**

تصنف هذه الأعشاب البحرية ضمن الطحالب البنية ويندرج تحتها ٣١ نوعاً من الأعشاب التي تعيش في أعماق البحار والمحيطات خاصة في شمال المحيط الأطلسي والمحيط الهادىء، ويتركز وجودها على مدى عمق بين ٨ – ٣٠ متراً تحت سطح الماء وقد تتواجد حتى عمق ١٢٠ متراً، ولهذه الأعشاب شكلاً شريطياً طويلاً مميزاً، وتشتهر هذه الأعشاب في التطبيقات الطبية حيث تستخدم بعد تجفيفها، وعند تعريضها للماء تكون ذات ملمس هلامي لزج، وتستخدم طبياً لتساعد على تسريع عملية الولادة بتوسيع عنق الرحم، كما تستخدم لتخفيف الوزن ومعالجة ضغط الدم المرتفع، كذلك فإنها تمتاز باحتوائها على عنصر اليود اللازم لنشاط الغدة الدرقية، إضافة إلى عنصر البوتاسيوم.



■ أعشاب اللاميناريا.



الأعشاب البحرية الحمراء

تعد هذه الأعشاب الأكثر تنوعاً حيث يبلغ عدد أنواعها نحو ٦٠٠٠ نوع، وتمتاز بلونها الأحمر نتيجة احتواءها على صبغتي الفيكوأرثرين (Phycoarthrin) والفيكوسيانين (Phycocyanin) وتختلف الصبغتان عن بعضهما البعض حيث إن الفيكوأرثرين يمتص اللون الأخضر والأصفر والأحمر من درجات ضوء الشمس فيما يمتص الفيكوسيانين اللون الأزرق والأخضر والأصفر. وهذا التنوع في امتصاص الدرجات اللونية المختلفة يمكن الأعشاب البحرية الحمراء من قدرتها على امتصاص أقل كمية من الضوء بخلاف الأعشاب البحرية الأخرى. تعد أعشاب البورفيرا (Porphyra) من أشهر الطحالب الحمراء.

● **أعشاب البورفيرا الحمراء**

يندرج تحت أعشاب البورفيرا *(Porphyra umbilicalis)* نحو ٧٠ نوعاً، وهي تتواجد في منطقة المد والجزر على أعماق



■ أعشاب البورفيرا الحمراء.

مختلفة وعلى السواحل الصخرية وتعطي اللون البنفسجي في منطقة تواجدها.

تستخدم أعشاب البورفيرا كغذاء، حيث يطلق عليها في اليابان وكوريا الجنوبية والعديد من الدول الآسيوية الأخرى اسم الخضراوات البحرية، التي يمكن استخدامها مع الأرز وبعض الأغذية الأخرى.

أهمية الأعشاب البحرية

تتمثل أهمية الأعشاب البحرية في استخداماتها المتعددة، فضلاً عن تأثيرها على البيئة إذ تعد من أهم مصادر الأكسجين على سطح الكرة الأرضية، حيث يقدر العلماء أن ما بين ٥٠ - ٧٠٪ من عمليات البناء الضوئي تتم عن طريق المساحة الخضراء ومنها الطحالب كما أن لها دور مهم في معالجة مياه الصرف الصحي، حيث تقوم بتوفير الأكسجين الذي تنتجه في عملية البناء الضوئي للبكتيريا المؤكسدة للمواد العضوية في تلك المياه، فضلاً عن ذلك يستفاد من الأعشاب البحرية فيما يلي:

١- تستخدم كغذاء عند العديد من شعوب العالم، كما تعتبر مصدراً غذائياً لكثير من الحيوانات المائية ومنها المزارع السمكية، والبرية كأعلاف للماشية والدواجن.

٢- تعد الطحالب البنية مصدراً للأسمدة بعد تجفيفها وذلك لاحتوائها على نسبة كبيرة من العناصر والهرمونات والمخصبات والمركبات النيتروجينية.

٣- تعد الطحالب البنية والطحالب الحمراء مصدراً جيداً للعديد من المواد مثل اليود و الآجار.

٤- تدخل في بعض الصناعات مثل صناعة





الآيس كريم ومعاجين الأسنان ومنظفات البشرة ومزيلات الرائحة وأصباغ الأظافر، وفي كثير من الصناعات الغذائية.

٥- يستخرج من بعضها مواد كيميائية تدخل في تراكيب الأدوية.

٦- تعتبر كمصدر جيد لتكوين البترول والغاز.

المراجع

- تلدن، جوزفين (١٩٦٨م) : الطحالب وأواصر حياتها (أساسيات علم الطحالب).
- ذرب ، حمودي (١٩٩٢م) : الطحالب وتلوث المياه ، الدار العربية للنشر والتوزيع ، جامعة عمر المختار.
- السراني : عبد العزيز (٢٠٠٠م) : الطحالب، الطبعة الأولى مكتبة أبو عظمة للكتب والقرطاسية.
- الحميم ، فريال: النباتات المائية والطحالب، الجزء الأول –الطحالب ، كلية العلوم جامعة البصرة .



■ الأعشاب البحرية تستخدم كغذاء للدواجن.

- موريس ، إيان (١٩٧٩م) : مقدمة الطحالب ، جامعة الموصل .
- مجاهد ، أحمد (٢٠٠٢م) : علم البيئة النباتية ، الطبعة الثالثة ، دار النشر العلمي والمطابع .
- http://en.wikipedia.org/wiki/Seaweed
- http://en.wikipedia.org/wiki/Caulerpa
- http://en.wikipedia.org/wiki/Fucus
- http://uqu.edu.sa/page/ar/23275
-http://www.webmd.com/vitamins-supplements/ingredientmono-542-LAMINARIA.aspx
-http://www.pznow.co.uk/marine/red-seaweed.html
-http://www.pznow.co.uk/marine/green-seaweed.html
-http://en.m.wikipedia.org/wiki/Sea_lettuce#section_1
-http://en.m.wikipedia.org/wiki/Brown_algae#section_1
-www.britannica.com/nobel/micro/ggm23.htm
-www. b roadwaters.fsnet.com.uk\images\nitcofe.jpG
-www.olympusmicro.com\micd\galleries/brightfield/images/spirogura.jbg
-www.horta.uas.bt/sbecies/algae/gelidium-latifolium/glidium-latifolium-a.jpg
-www.freakinfucus.co.uk\primages\epi.jpg
-www.whoi.edu\science\B\protists\templates\chlami155.html
-www.microscopyu.com\gall\phasectrst\images\spirogyrapositivelarge.jpg
-www.wetwebmedia.com\algae%20and%20plt%20pix\green%Algae\Udotea-algae-id.jpG
-http://www.earthzine.org/wp-content/uploads/2012/11/Laminaria.jpg
-http://natural-history.main.jp/Seaweeds_list_English/Red_photo/Porphyra_yezoensis/Porphyra_yezoensis_Yamada.jpg

العوالق النباتية

أ. مروة صالح علي



العوالق النباتية (Phytoplanktons) عبارة عن كائنات حية دقيقة ذاتية التغذية (autotrophic) تنتمي إلى المملكة النباتية وتحديداً إلى الطحالب، وتعيش في الطبقات العليا من البحار والمحيطات والمياه العذبة المعرضة لضوء الشمس، كما أنها تعيش في التربة في جميع أنحاء العالم، ويوجد منها نحو ٥٠٠٠ نوع. تتميز هذه الكائنات بأنها صغيرة الحجم حيث لا يمكن رؤيتها بالعين المجردة، أما في حالة تواجدها وتجمعها بشكل جماعي فإنها تشكل مستعمرات على شكل كتل خضراء طافية على سطح الماء، ويعود لونها الأخضر إلى احتواء خلاياها على صبغة اليخضور (Chlorophyll) اللازمة للتمثيل الضوئي.

تمثل العوالق النباتية - في البيئات البحرية- القاعدة الأساسية في السلسلة الغذائية البحرية -المنتجات (Producers)- حيث تتغذى عليها العديد من الكائنات الحية مثل العوالق الحيوانية والحيتان وقناديل البحر والقشريات.

تقوم العوالق النباتية بعملية التمثيل الضوئي لصنع غذائها، فتمتص غاز ثاني أكسيد الكربون (CO_2) والمعادن المنحلة في الماء وتحولها بفعل الطاقة الضوئية إلى مواد سكرية (كربوهيدرات) تتغذى عليها الكائنات المائية. ولا تقتصر أهمية العوالق النباتية على الحياة البحرية فقط، بل تتعداها لحياة جميع الكائنات بشكل عام، حيث تعد مصدراً رئيسياً لغاز الأكسجين الذي تطلقه أثناء عملية البناء الضوئي بكميات كبيرة تمثل ٧٥٪ من الأكسجين الموجود على سطح الكرة الأرضية. وفضلاً عن ذلك فإن لها أهمية كبيرة في حماية الكائنات البحرية حيث تحجب الأشعة الكونية الضارة من النفاذ إلى أعماق البحار.

تُصنف العوالق النباتية - ضمن المملكة النباتية - إلى قسمين هما : الدياتومات (Diatomae) والسوطيات الدوّارة (Dinoflagellat) وتتميز كل منها بخصائص شكلية تختلف بها عن الأخرى.

الدياتومات

تعد الدياتومات (Diatoms) أهم العوالق النباتية واسعة الانتشار حيث تفضل البقاء في طبقات المياه السطحية للمحيطات والبحار والبحيرات والمياه العذبة والتربة في مختلف أنحاء العالم، وهي مسؤولة عن ٤٥٪ من إنتاجية البحار والمحيطات من الطاقة. يصل أعداد الدياتومات إلى نحو ٢٠٠ جنس إضافة إلى نحو ١٠٠ جنس منقرض، ومعظمها وحيدة الخلية (Unicellular) ولها العديد من الأشكال فقد تكون: شريطية أو مروحية أو خيطية أو دائرية.

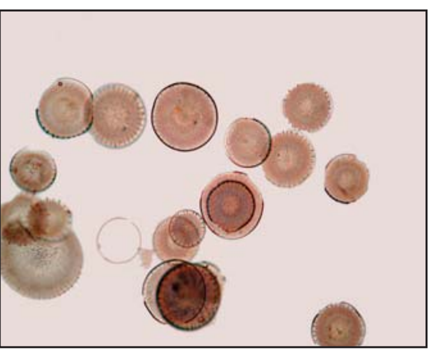
التركيب

تتركب الدياتومات من عدة عضيات وتراكيب خلوية تتكامل فيما بينها لأداء مختلف الوظائف الحيوية وتتمثل هذه التراكيب في الآتي:

- **جدار خلوي:** ويطلق عليه اسم الفرستول (Frustole) وهو مكون من السليكا (Silica cell wall) وتتخلله ثقوب وأخاديد وشويكات صغيرة وحواف جانبية. يربط الجدار بين شطرين منفصلين كل شطر يشبه الصدفة، ويحددان شكل الدياتوم.
- **أجسام ملونة (الكلوروبلاست):** وهي عبارة عن أجسام صغيرة مختلفة الأشكال تحتوي على أصباغ مختلفة تعطي الدياتومات ألوانها المتعددة.
- **الأصباغ:** وهي ذات أنواع وألوان مختلفة من أهمها: اليخضور (Chlorophyl)، وفوكوزانثين (Fucoxanthin)، ودياتوكسازانثين (Diatoxanthin)، ودياديونوزانثين (Diadinoxanthin). وتقوم هذه الأصباغ بعملية التمثيل الضوئي لتوفير الاحتياجات اللازمة لغذاء الدياتومات، حيث أنها تحتاج فقط إلى ضوء الشمس للحصول على الطاقة الضوئية وتحويلها إلى طاقة كيميائية.

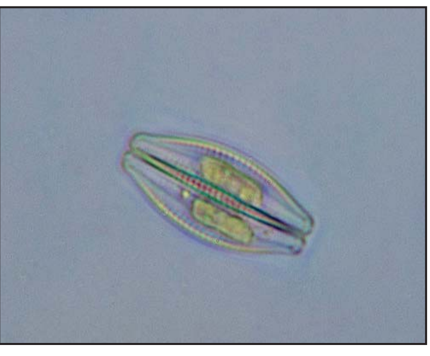
الحركة

تصنف الحركة بأنها من النوع الانزلاقي (Gliding motion) الذي يمكنها من الانتقال من مكان إلى آخر للبحث عن الضوء والاقتراب من أشعة الشمس، ويرجع السبب في هذا النوع



■ الدياتومات الدائرية.


■ الحركة الانزلاقية في الدياتومات.


■ التكاثر بالانقسام الثنائي في الدياتومات.

من الحركة لافتقار الدياتومات للأسواط التي تمكنها من الحركة بحرية مطلقة.

● التكاثر

تتكاثر الدياتومات لا جنسياً بطريقة الانقسام الثنائي المباشر، حيث تنقسم الخلية الواحدة إلى خليتين كل واحدة منهما تشبه نصف الدياتوم الأصلي، وينمو كل نصف ليكون دياتوم كامل يشبه الدياتوم الأم.

السوطيات الدوَّارة

يبلغ عدد أنواع السوطيات الدوَّارة (Dinoflagellate) قرابة ٢٠٠٠ نوع في العالم، وينتمي لها العديد من الأنواع التي يتركز وجودها بشكل رئيس في البيئات المائية العذبة، كما أنها توجد كذلك في البحار والمحيطات، وتصنف ضمن المنتجات الأولية في البيئات المائية وهي بذلك تمثل بداية السلسلة الغذائية في تلك البيئات ومصدراً غذائياً مهماً للعديد من الأحياء المائية. وتختلف السوطيات عن الدياتومات فيما يلي:

- تحتوي السوطيات على أسواط للحركة مقارنة بعدم وجودها في الدياتومات التي تتحرك بطريقة الانزلاق .

-بعض أنواعها مزدوجة التغذية (Mixotrophic) حيث إنها تكون إما: ذاتية التغذية بواسطة عملية التمثيل الضوئي، أو أنها تتغذى على بعض الفرائس الأصغر منها حجماً.

- تعد السوطيات حقيقية النواة لاحتواءها على نواة يوجد بداخلها المادة الوراثية (DNA)، مقارنة بالدياتومات بدائية النواة التي لا يوجد بداخلها المادة الوراثية (DNA).

● التركيب

تتكون السوطيات الدوَّارة من التراكيب الخلوية التالية :

■ **جدار خلوي**: ويتكون من أوعية مسطحة (Flattened viscles) معقدة التركيب وفي بعض الأنواع توجد صفائح من السليولوز.

■ **أسواط** : وتستخدم للحركة وترتكز على أخاديد موجودة على السطح الخارجي للجدار الخلوي، ويمتد أحد هذه الأسواط من أسفل الجدار الخلوي ويسمى السوط الطولي (Longitudinal flagellum)، فيما يمتد السوط الآخر - السوط العكسي (Transverse flagellum) - في الناحية الجانبية ويلتف حول الخلية ويحيطها بالكامل.

■ **النواة**: وتحتوي على المادة الوراثية (DNA) داخل غشاءها، إضافة إلى البروتينات النووية.

■ **الميتوكندريا**: وهي مجموعة عضيات ذات شكل أنبوبي لها جدار خارجي وداخلي، وهي مسؤولة عن إنتاج الطاقة وتحتوي على ثلاثة أنواع من البروتينات.

■ **الأجسام الملونة (كلوروبلاست)**: وهي مسؤولة عن إفراز الأصباغ التي تعطي السوطيات لونها المميز حيث يعطي كل نوع منها لون مختلف. وتمتاز الأجسام الملونة باحتوائها على ٣ طبقات غشائية خارجية لكل جسم ملون.

■ **الأصباغ**: وتختلف عن بعضها حيث لكل صبغ لون مميز، ومن أهمها صبغات اليخضور والكاروتينات والزانثوفيلات والبيريدينين والداينوزانثين.


■ السوطيات الدوارة.

● الحركة

تتحرك السوطيات الدوَّارة بواسطة الأسواط متجهة نحو طبقات المياه السطحية المعرضة لأشعة الشمس.

● التكاثر

يتم لا جنسياً حيث بالانقسام الثنائي حيث ينتج فردين متشابهين ينمو كل منهما ليكون حيوان جديد، وهي بذلك تشابه الدياتومات.

● التغذية

تعد السوطيات الدوَّارة ذاتية التغذية حيث إنها لا تحتاج إلى غيرها في الحصول على الغذاء إنما تستمده من تحويل الطاقة الضوئية إلى طاقة كيميائية ثم طاقة حركية، وتوجد عدة طرق للتغذية فبعضها يلتهم الفرائس إما بالاقتراب منها أوبتكوين عضيات خاصة تلتهم الفرائس، أو عن طريق إفراز إنزيمات هاضمة حول الفريسة خارج الخلية.

العوامل المؤثرة على التوزيع الحيوي للعوالق النباتية

توجد عدة عوامل فيزيائية وكيميائية تؤثر على توزيع العوالق النباتية في البحار والمحيطات وتتمثل هذه العوامل في الآتي:

● **الضوء**

تفضل العوالـق النباتية البقـاء في الطبقات السطحية للبحـار والمحيطات، وتختلف حساسية الأنـواع المختلفـة منها تجـاه الضوء طبقـاً لعدة عوامل هي: الطول الموجي للضوء، ودرجة نفاذيته في الماء، ودرجة امتصاص الماء للأشعة الضوئية، وعمق الماء، والانعكاس السطحي للضوء، والفترة الزمنية من السنة (الفصول الأربعة). بالإضافة إلى ذلـك فإن معظم أنواع العوالـق النباتية تبدأ عملية التمثيـل الضوئـي عندمـا تخـترق أشعة الشمـس طبقات المـاء فتنشط الأجسـام الملونة، ويبدأ إنتاج الأصبـاغ والعمليات الحيوية الأخرى مثل التنفس والتغذية والتكاثر.

● **العناصر الغذائية**

تحتـاج العوالـق النباتيـة إلى العديـد مـن العناصـر الغذائيـة المتوفـرة حـول بيئتهـا حتى تستفيـد منهـا كغـذاء بالتمثيـل الضوئـي، وهي عبـارة عـن عناصر غـير عضوية مثـل النترات (NO_3) والنتريـت (NO_2) والأمونيوم (NH_4) والفوسفور (PO_4)، أما الدياتومات والسوطيات الدوارة فتحتاج إلى أكسيد السليكون (SiO_2).

● **درجة الحرارة**

تعـد درجة الحرارة مـن العوامل الرئيسة في إنتاجيـة العوالق النباتية فكلمـا ارتفعت درجات الحرارة زادت إنتاجيتها ونشاطها والعكس، ولكل نوع من العوالق النباتية درجة حرارة ملائمة له.

● **الملوحة**

تؤثـر درجة الملوحـة بشكل رئيسـ في الإنتاجية الأولية للعوالق النباتية بالإضافة إلى درجة الحرارة والضـوء، وهناك درجـة ملوحة مثالية لـكل نوع من العوالـق مثل سكيليتينومـا (Skeletonema) الذي يحتـاج إلى نسبة ملوحة تتراوح بـين ١٥-٢٠٪، كما أن هناك أنواعاً أخرى تحتاج نسبة ملوحة منخفضة مثـل سيراتيـوم (Ceratium)، وبروروسينـتروم (Prorocentrum)، وبيريدينيوم (Peridinium).

الأهمية الاقتصادية للعوالق النباتية

يمكن الاستفادة من العوالق النباتية في عدة استخدامات هي:

١- تحسـين خصوبـة التربـة باعتبارهـا مـن الطحالب.

٢- التطبيقـات الصناعيـة لاستخـراج اليـود والبوتاسيوم والآجار ومعاجين الأسنان ومنظفات البشرة ومزيلات الرائحة وأصباغ الأظافر ومواد معالجة مياه الصرف الصحي.

٣- غذاء أسماك الزينة.

٤- الصناعـات الغذائيـة وتراكيـب الأدويـة والعقاقير المختلفة التي تفيد البشرية.

٥- المساعـدة في تكويـن الصخـور المرجانيـة والجيرية.

٦- تطويـر العديـد مـن العلـوم باستخدامها في أبحاث البناء الضوئي والوراثة.

العوالق النباتية والتغيرات البيئية

تـؤدي التغيـرات البيئية إلى تدهـور العوالق النباتية، حيث أوضحت أحد الدراسات المنشورة في مجلـة نيتشـر عـام ٢٠١٠م أن الانخفاض في تجمعات العوالق النباتيـة وصل إلى ٤٠٪ مقارنة بعام ١٩٥٠ م نتيجـة الاحتباس الحراري؛ بسبب تأثيرها على كمية الأكسجين فضلاً عن أن ارتفاع درجة الحرارة يتسبب في إتلاف العوالق النباتية، كذلـك يتسبب نقـص وجود العوالـق النباتية في خلـل للسلسلـة الغذائيـة البحرية وتكويـن مواد سامـة تعمل على تلويث البيئة البحرية ، وبالتالي ينتقل هذا الخطر إلى دورات الحياة على اليابسة ومن ثم يصل الضرر إلى الإنسان.

والجديـر بالذكـر أن جميـع الملوثـات مـن فضـلات عضويـة ونفط ومـواد مشعـة وغيرها من شأنها أن تؤثـر في تدمير العوالق النباتية، أو



■ العوالق النباتية تدخل في صناعة غذاء أسماك الزينة.



■ العوالق النباتية تساهم في تكوين الصخور المرجانية.

زيـادة نموها بشكل مفرط مما يـؤدي إلى تجمع طبقـة سميكة من الطحالب تمنـع وصول الضوء والأكسجـين إلى الأعمـاق أو علـى العكـس تقلل الملوِّثـات عددها أو تقتلها ومن ثمّ تموت الأحياء، التي تعتمد عليها.

المراجع

- http://en.wikipedia.org/wiki/phytoplankton
- http://en.wikipedia.org/wiki/Diatom
- http://www.genoscope.cns.fr/spip/Phaeodactylum-tricornutum,463.html
- http://en.wikipedia.org/wiki/Dinoflagellate
- http://tolweb.org/Dinoflagellates/2445
- http://www.arabstoday.net/index.php?option=com_content&view=article&id=31358&catid=330&Itemid=81
- http://ocw.unu.edu/international-network-on-water-environment-and-health/unu-inweh-course-1-mangroves/phytoplankton.pdf
- http://westerndiatoms.colorado.edu/images/page_images/6_Aneumastus.jpg
- http://academic.pgcc.edu/~kroberts/web/eukary/diatom.jpe
- http://www.flickr.com/photos/14643312@N02/7891539316/
- http://cdn.c.photoshelter.com/img-get/I0000VfOGfhRXoGY/s/750/750/Diatom-Strew.jpg
- http://theartfulamoeba.com/wp-content/uploads/2011/05/dinoflagellate_oxyrrhis_marina_flickr_cc_Census_of_Marine_Life_EO.jpg



تعد الأحياء البحرية بمختلف أنواعها ذات أهمية اقتصادية للعديد من شعوب العالم منذ القدم، حيث تعد البحار والمحيطات من الموارد الطبيعية المهمة للإنسان، فبالإضافة إلى أملاح البحر (Sea Salts) التي تنتج عن تبخر مياه البحار والمحيطات ويستفيد منها الإنسان اقتصاديا في طهو الأغذية ومستحضرات العناية بالبشرة، توجد هناك أهمية اقتصادية للعديد من الأحياء البحرية من أمثلتها أنها تمده بحوالي ٥٪ من البروتين الذي يستخدمه في غذائه وبناء أنسجة جسمه المختلفة، وتعد هذه النسبة صغيرة جدا مقارنة بما تحتويه هذه البحار والمحيطات من حيوانات فقارية ولافقارية وأعشاب بحرية.

الأهمية الاقتصادية للأحياء البحرية

من جانب آخر فإن هناك بعض الأحياء البحرية تسبب أضراراً على البيئة البحرية والنواحي الاقتصادية للشعوب.

اللافقاريات البحرية

تتعدد أنواع اللافقاريات البحرية ذات الأهمية الاقتصادية كما يلي:

● **الأوليات**

تدخل شعبة الأوليات في الإنتاجية الأولية وسلاسل الغذاء للعديد من الكائنات البحرية وهي بذلك تعد ذات أهمية اقتصادية كبيرة للإنسان، فمثلاً تشكل الفورامينفرا جزءاً أساسياً يتكون منها قيعان البحار والمحيطات. فضلاً عن وجود الكثير من هياكلها في الحجر الجيري الذي استخدم في بناء أهرامات الجيزة بمصر. كما أن العديد من هياكلها يستخدم كدلائل على وجود زيت البترول في البلدان النفطية. من جانب آخر قد تكون هناك أهمية اقتصادية سلبية لبعض الأوليات مثل الدينوفلاجيلات (السوطيات الدوارة) حيث إنها قد تصيب العديد من المحاريات باصابات مميتة، وقد تؤذي من يتغذى عليها.

● **الإسفنجيات**

توجد مزارع الإسفنج في العديد من بحار العالم، كما تعد ملاذاً آمناً للعديد من الأسماك والمحاريات والكابوريا (السلطعون) والديدان المحيطة بها. فضلاً عن أن إسفنج الحمام يستخدم على نطاق واسع في حياتنا اليومية.

أثبتت الأبحاث الحديثة إمكانية استخلاص العديد من المواد الكيميائية الأساسية والطبية من الاسفنج كبعض النيكلوسيدات وكذلك بعض الكيميائيات العضوية الأولية، وبعض المضادات الحيوية المضادة للفطريات والفيروسات، ومضادات الالتهابات، ومضادات كثيرة تستخدم في علاج الأورام.

● **الجوفمعويات**

تنقسم شعبة الجوفمعويات إلى ثلاث طوائف وهي: الهيدريدات والميدوزات وشقائق النعمان، وتدخل الهيدريدات بصفة أساسية في سلاسل الغذاء للحيوانات الأعلى رتبة في المياه والأكثر تطورا وهي ذات أهمية اقتصادية سلبية حيث تتسبب في نفوق العديد من الأسماك، كذلك الحال بالنسبة للميدوزات مثل قناديل البحر فلها أهمية اقتصادية سلبية حيث أنها تحتوي على سموم تتسبب في نفوق العديد من الأسماك.

د. طارق غريب علي

تعد الميدوزات - ومنها قنديل البحر - غذاءاً للسلاحف البحرية، ولكن نظراً للصيد الجائر لتلك السلاحف بواسطة الإنسان - لاعتقاده خطأ أن دماؤها قد تعالج النحافة أو تزيد من خصوبة السيدات - فإن أعداد الميدوزات ازداد بشكل كبير؛ مما أدى إلى قلة أعداد السائحين بصفة مضطردة في كثير من شواطيء العالم وذلك لأن الميدوزا معظمها يقوم بعملية لسع لجلد الإنسان حيث تفرز مادة شبه كاوية للجلد، كما أن بعض اللسعات قد تكون مميتة في نوع الميدوزا الفنجانية بشواطيء أستراليا حيث تصل قوة المادة الكاوية منها إلى مائة مرة مثل لدغة حية الكوبرا.

يعد المرجان من الجوفمعويات ذات الأهمية الاقتصادية الإيجابية حيث أنه متعدد الأشكال وزاهي الألوان ذو الهيكل الصلب الناتج عن إفرازات من خلايا البشرة في صورة كربونات كالسيوم وتمتد داخليا وخارجيا ليتكون الهيكل الجيري الصلب، ويتم اصطياده على مستوى

عالمي لبيعه في محلات الزينة حيث يهوى العديد من الأشخاص اقتناءها كتحف زينة في المنازل لما تمتلكه من ألوان جميلة وأشكال متعددة، كذلك يستخدم نجم البحر بعد تقطيعه في العمليات الجراحية لزراعة الأعضاء.

قد تمتد عملية تكون الهيكل المرجاني إلى مائة عام ليتكون سنتيمتر واحد من الهيكل، ونظراً لألوانها الجذابة فهي تمثل أهمية اقتصادية كونها تمثل معلماً سياحياً مهما لهواة الغطس في كثير من الشواطىء، وكذلك لها العديد من الفوائد وبعضها له أهمية جيولوجية لمعرفة الحقبة التاريخية أينما وجدت هذه المراجين، وبعضها يعتبر كدلائل لوجود زيت البترول والبعض الآخر يدخل فى سلاسل الغذاء للعديد من الأسماك كسمكة البهلوان حيث يتغذى على البوليبات لهذه المراجين وأيضا كملاذ آمن له.

أما الأهمية الاقتصادية السلبية في الجوفمعويات فتتمثل في أنها تسبب حوادث تحطم السفن كما في منطقة الحاجز المرجاني العظيم شمالي أستراليا والعديد من المناطق الأخرى حول العالم مما يسبب دمار السفن وخسارة في اقتصاديات العديد من الدول. كما أن العديد من أنواع المرجان ذات الأطراف الحادة مثل المرجان الناري يسبب جروحاً ونزيفاً لجلد الإنسان، خاصة للغواصين.

● مفصليات الأرجل

يحتل الجمبرى وجراد البحر الأهمية العالمية لهذه الطائفة كغذاء عالي الجودة لاحتوائها على البروتينات والأملاح المعدنية والدهون الحيوانية، وكذلك يقع فى نفس الطائفة الكابوريا وهي عالمية الانتشار وكذلك استاكوزا المياه المالحة التي تؤكل معلبة أو مطهية أو مملحة أو مدخنة، وتدخل الأحجام الصغيرة من القشريات فى السلاسل الغذائية لحيوانات البحر الأكبر حجماً.

● الرخويات

تحتوى شعبة الرخويات على العديد من الطوائف الحيوانية والأجناس عالمية الانتشار، وهي تنقسم إلى طوائف

■ **ذوات المصراعين:** وتشمل أجناس المحار من المياه المالحة والمياه العذبة من أهمها محاريات اللؤلؤ حيث يدخل حبة الرمل أو جسم غريب داخل المحارة فتتهيج أنسجة البرنس ويحدث لها شبة التهاب فتفرز إفرازات مخاطية متعددة حول هذا الجسم الغريب من البرنس وعندما تجف هذه الإفرازات يتكون اللؤلؤ.

ظلت منطقة الخليج العربي في مقدمة مناطق العالم لإنتاج اللؤلؤ الطبيعى ولكن نتيجة للملوثات انخفض إنتاجها العالمي، ومزارع اللؤلؤ الصناعى توجد الآن على سواحل اليابان وجنوب شرق آسيا حيث يدخل جسم غريب صناعياً داخل المحار وبالإضافة لإنتاج اللآلئ فإن محار اللؤلؤ ذو قيمة غذائية عالية حيث تعادل الأجزاء الرخوة التي تؤكل فى المحارة بمثابة كوب من اللبن، ويدخل كذلك محار اللؤلؤ في أعمال التزيين.

توجد أنواع أخرى من المحاريات فى قيعان البحار والمحيطات تدخل أصدافها فى عمليات التزيين فضلاً عن أهميتها الاقتصادية مثل (البكتن) الذي له أحجام كبيرة تؤكل أجزاؤها الرخوة فى كثير من سواحل العالم وتدخل صدفتة فى عمليات التزيين نظراً لألوانها الجذابة. من جانب آخر يوجد جنس (ميتلس) على الصخور أو الأخشاب أو على أنابيب تحلية المياه فى محطات التحلية لمياه البحر، وهو ضار حيث يسد مداخل هذه الأنابيب وكذلك يتعلق بقيعان السفن وتسبب مقاومة هائلة لحركة المراكب وبالتالى استهلاك وقود زائد عن الحد الطبيعي مما يسبب ضرراً اقتصادياً لأصحابها.

■ **بطنيات القدم:** وتعد بمختلف أجناسها وأنواعها ذات أهمية اقتصادية حيث أن كثيراً منها عالمي الانتشار مثل جنس (سيبيرا) المشهور عالمياً وألوانه زاهية في كثير من شواطئ العالم حيث تؤكل الأحجام الكبيرة منه، أما الأحجام الصغيرة فتستخدم في عمليات الزينة مثل صناعة الأزرار للقمصان والثياب، كما يدخل جنس (نيرتيا) في نفس صناعة الأزرار نظراً لحجمة الصغير.



■ ذوات المصراعين ذات أهمية اقتصادية.



■ الحبار أحد أشهر المأكولات البحرية.

■ **الرأسقدميات:** ومن أهمها الاخطبوطات والحبار حيث يؤكلان في العديد من دول العالم، وهي من أشهر المأكولات البحرية، حيث تحتوى أجزاء البرنس فى كليهما على نسبة عالية من البروتين والدهون والأملاح المعدنية، وهي تطهى أما طواجن أو مدخنة .

أما صدفة الحبار فتمثل غذاءاً للطيور بعد طحنها نظراً لاحتوائها على نسبة من أملاح الكالسيوم المهمة لبناء العظام. فضلاً عن ذلك فقد أثبتت الأبحاث الحديثة أن المادة الكيميائية الملونة التي يفرزها الحبار عند تعرضه للخطر يمكن الاستفادة منها في صناعة بعض الأحبار.

■ **عديدة الأصداف:** وتعد عالمية الانتشار حيث توجد ملتصقة بالصخور في كثير من شواطئ العالم، ويعد جنس كيتون ذو أهمية اقتصادية عالمية حيث يدخل فى صناعة الحلى، كما تمثل الكيتونات كبيرة الحجم بشواطئ أمريكا غذاءاً مهماً حيث تؤكل مطهية وغير مطهية.

● شوكيات الجلد

تنحصر أهمية هذه الشعبة الغذائية في بعض أنواع خيار البحر حيث تؤكل كحساء، وبالتالي فإنها تمثل أهمية اقتصادية للعديد من شعوب العالم، كما تمثل بعض الأنواع والبويضات الناتجة من بعض الأنواع المهمة جداً فى علوم البيولوجية التجريبية وخاصة فى تجارب علوم الأجنة. تعد بعض أنواع نجوم البحر هي العدو الرئيسي لمحاريات اللؤلؤ، وأثبتت الأبحاث الحديثة استخراج بعض أنواع المضادات الحيوية والكيميائيات العضوية المهمة من أنواع شوكيات الجلد المختلفة.

مخاطر اللافقاريات البحرية

توجد أهمية اقتصادية خطرة للافقاريات البحرية حيث أن الرخويات والجوفمعويات وبعض

القشريات قد تحتوي على طفيليات وميكروبات ممرضة تتواجد على الصخور والأسطح البحرية أو أي شئ عائم على السطح البحري على هيئة مستعمرات، كما أنها قد تتواجد على قيعان المراكب البحرية الخشبية أو محطات تحلية المياه البحرية، وبالتالي فإنها تلحق الضرر بالسفن ومن ثم يتعرض الأشخاص على متن تلك السفن لخطر انتقال تلك الطفيليات والميكروبات إليهم.

ومن الأمثلة على الأهمية الخطرة للافقاريات البحرية ما تحدثه اللافقاريات الحفارة (نوع من الرخويات يقوم بحفر أخشاب السفن والصخور البحرية) ويمكن وصف هذه الخطورة كما يلي:

اولاً:- الحفر فى الأخشاب: حيث تمثل بعض الحفارات من الرخويات مشكلة اقتصادية فى كثير من بلاد العالم ، وأشهر هذه الحفارات الرخوية هي تيرادو التي تحفر بشدة بالجهة الأمامية حيث توجد بين مصراعي الصدفة، ويلاحظ أن تكوين المعدة وأنزيماتها فى هذه المحارة مهيأ لهضم السيليلوز الخشبي. وهناك أنواع مشهورة عالمياً من الحفارات أيضا مثل: بنكيا وزيلوفاجا ومارسيا يمكن أن تكون أخطر من تيرادو حيث تصل محيط الحفرة التي تتسبب في حدوثها إلى ٦ سنتيمترات، كما توجد أنواع من القشريات تحفر وتسبب نفس الأضرار مثل: جنس لمينوريا وهي خطيرة مثل تيرادو التي تحفر بزوائدها الأمامية، وتوجد أنواع أخرى ولكن أقل خطورة مثل كولارا وسفرروما.

من جانب آخر يمكن حماية الأخشاب من الحفارات باستخدام أخشاب الصنوبر والموجنا فى صناعة المنشآت الخشبية على الشواطئ وتوجد حماية أكثر عند استخدام أشجار الكافور وكذلك استخدام بعض الزيوت والسميات وطلاء الأخشاب بالقار قد يحميها من عمليات الحفر. كما يمكن استخدام حمض الأرسنيك والنحاس حيث أنه يحمى أيضا هذه الأسطح.

ثانياً: الحفر فى الصخور: وتقوم بهذه العملية أنواع من الإسفنجيات والديدان البحرية وكذلك بعض الرخويات والقشريات، ويعد بعض الأجناس من الإسفنج مثل: كليون ضار جداً حيث تحفر فى أصداف محار اللؤلؤ وتدمرها تماماً. كذلك تقوم الديدان البحرية بحفر بيوت لها فى الصخور ولكن بطريقة كيميائية، أما الرخويات



■ الديدان البحرية أحد اللافقاريات الحفارة .

مثل جنس فولوس فتحفر فى الصخور حفرة قد تصل الى ١٥ سم، أما جنس ليسوفاجا فمشهور جداً فى البحر الأبيض المتوسط والمناطق المدارية حيث يبلغ قطر حفرته مايقارب ١٥ سم.

الفقاريات البحرية

تمثل الفقاريات البحرية مصدراً غذائياً مميزاً للعديد من شعوب العالم، إضافة إلى كونها يستفاد من جلودها في صناعة بعض المستلزمات اليومية في حياة الإنسان بحيث أصبحت هذه الحيوانات جزءاً من ثقافة الإنسان المعاصر، وتتباين تلك الأهمية باختلاف الطوائف الحيوانية للفقاريات البحرية كالتالي:

● الأسماك

تعد الأسماك من أهم الأحياء البحرية ذات الأهمية للإنسان منذ قرون مضت، حيث كان يستفيد من لحومها في الغذاء ومن زيوتها في الغذاء وتقوية المناعة لدى الأطفال، واليوم أصبحت تلك الأهمية متزايدة مع الانفجار السكاني الذي يشهده العالم، وأصبحت الثروة السمكية من أولويات معظم دول العالم المطلة على البحار والمحيطات.

تمد الأسماك الإنسان بالبروتين الحيواني وفيتامينات أ ، د الضرورية لبناء العظام وحمايتها من الهشاشة، وأملاح اليود اللازمة لسلامة الغدة الدرقية ، والأحماض الدهنية الأساسية التي تعد من العناصر المهمة في حياة الإنسان وصحة جهازه العصبي للإنسان، كما أن مخلفات صناعة تعليب الأسماك يتم طحنها وتقديمها علفاً للدواجن. إضافة لذلك فإن زعانف أسماك القرش تستخدم كحساء في العديد من دول العالم ويباع لحمها كغذاء، إضافة لذلك فإنه يستخلص مادة من زعانف القرش تساعد في صناعة الصمغ الجيد.



■ الأسماك ذات أهمية اقتصادية .

يقدر الإنتاج العالمي اليومي من الأسماك المصطادة بنحو ٢٥ مليون طن يتم اصطيادها من البحار والمحيطات، وفي الولايات المتحدة وحدها يقدر إنتاج الأسماك السنوي بنحو مليون وسبعمائة وخمسون ألف طن قدرت قيمتها الإجمالية بنحو ٢٠٠ مليون دولار أمريكي، أما فيما يتعلق بالأهمية الاقتصادية السلبية للأسماك فتنحصر في أسماك القرش بسبب هجماتها على ممارسي رياضة ركوب الأمواج في المناطق الساحلية مما يسبب أضراراً اقتصادية وعدم انجذاب السياح لتلك المناطق.

● الطيور البحرية

تعيش الطيور البحرية بالقرب من الشواطيء البحرية، وهي بذلك وطيدة العلاقة مع الإنسان، وتتمثل الأهمية الاقتصادية للطيور البحرية في كونها تتغذى - بالإضافة إلى الأسماك - على الحشرات واللافقاريات التي قد تحتوي على طفيليات أو ميكروبات ممرضة تؤذي الأسماك وبيضها والأحياء البحرية الأخرى مما يتسبب في نفوقها؛ وهي بذلك وسيلة للتخلص من الأمراض مما يزيد من إنتاجية الأسماك ويقلل من نسبة انتشار الأمراض في الأحياء البحرية خاصة الشاطئية منها. كما تساعد الطيور البحرية الصيادين في تحديد مواقع تجمع الأسماك حيث أنها تعد فريستها الأساسية ووجبتها المفضلة.



■ طائر بحري .


■ استخدام جلود التماسيح في الصناعة .

● الزواحف البحرية

تتعدد الفوائد الاقتصادية للزواحف البحرية، فمثلاً يعد اصطياد السلاحف البحرية من أجل تناول لحومها كغذاء هدفاً للصيادين على مستوى العالم نظراً لكون لحوم السلاحف باهظة الثمن حيث إنها تستخدم كغذاء لذيذ لدى العديد من دول العالم، ولذلك يتراوح ما يتم اصطياده منها قرابة ١٠٠ إلى ٢٥٠ ألف سلحفاة سنوياً.

يتم تجميع السلاحف البحرية وتربيتها وعمل مزارع لها بهدف الإكثار منها وذلك في العديد من دول جنوب شرق آسيا ومن ثم إطلاقها في بيئتها الطبيعية أو بيعها على تجار السلاحف مما يعود عليهم بالربح الوفير.

من جانب آخر يعد التمساح من الحيوانات الخطرة على الإنسان ولكن يستفاد من جلده بعد معالجته في صناعة الحقائب الجلدية والقبعات والأحزمة والأحذية غالية الأثمان، وفي ثلاث ولايات أمريكية فقط (لويزيانا وفلوريدا وتكساس) يتم اصطياد ٤٥ ألف تمساح سنويا للاستفادة من جلودها. بالإضافة إلى ذلك فإن لحوم التماسيح يشبه طعمها لحم الدجاج والسلطعون وتستخدم كمصدر غذائي – رغم أنها عالية المحتوى من الكولسترول– في كل من: أستراليا وأثيوبيا وتايلند وكوبا وجنوب أفريقيا.

● الثدييات البحرية

توجد العديد من الفوائد الاقتصادية للثدييات البحرية مثل عجول البحر والفظوظ والحيتان، وتتركز تلك الفوائد في الزيوت المستخلصة من أعضاءها الداخلية وجلودها حيث كانت تستخدم منذ عهد الحضارات القديمة في الكساء والغذاء. وتعد الزيوت


■ الثدييات البحرية يستفاد من زيوتها.

المستخلصة منها مفيدة صحياً حيث أنها تحتوي على أحماض دهنية غير مشبعة، كما يمكن استخدامها في التطبيقات الصناعية كوقود للتدفئة، وفي معدات التجارب العلمية مثل تجارب كروموتوغرافيا السوائل (Liquid chromatography)، وصناعة الجلود حيث تدخل كمادة معالجة للجلود فهي لحمايتها من الجفاف، كما تدخل في صناعة المطاط والبلاستيك والورق، وأحبار الطباعة، والمنظفات المنزلية، ومنتجات العناية بالبشرة والشعر ، إضافة إلى دخولها في صناعة أغذية الدواجن.

النباتات البحرية

تنحصر أهمية النباتات البحرية اقتصادياً في الأعشاب البحرية (Sea Weed) التي تعد مصدراً غذائياً للعديد من شعوب العالم – نظراً لما تحتويه من مجموعة متنوعة من المعادن جيدة (٢٠–٥٠٪) من الوزن الجاف – إضافة إلى أهميتها الطبية المتمثلة في تحسين مناعة الإنسان ومعالجة الخلل في أداء الغدة الدرقية. تشتهر هذه الأعشاب كغذاء في دول شرق وجنوب شرق آسيا، مثل أندونيسيا واليابان والفلبين وماليزيا وغيرها، حيث يوجد هناك عنب البحر (Sea grape) وهي عشبة بحرية خضراء يتغذى


■ الأعشاب البحرية تمثل غذاء للإنسان.

عليها سكان الجزر اليابانية ، كما يستفاد من الأعشاب البحرية اقتصادياً في تزيين أحواض أسماك الزينة، وتوجد الأعشاب البحرية في ثلاثة ألوان: البنِّية والحمراء والخضراء.

خاتمة

يزخر عالم البحار بالعديد من الأحياء البحرية التي تجلَّت العديد من فوائدها الاقتصادية للبشرية منذ العصور القديمة، وبالتالي ينبغي على الجميع الحفاظ عليها وتوعية المجتمع بضرورة حظر الصيد الجائر لها حتى لا تصبح عرضة للانقراض ومن ثم يتأثر الاقتصاد العالمي جراء ذلك، وحفاظاً على البيئة البحرية لتكون في أجمل صورة وأبهى منظر.

المراجع

1- Anderson. D. M. and White. A. W. (1985). Toxic Dinoflagellates. New York (561pp.).
2- Biswas. K.P. (2010). book of economic zoology. New Mixco
3- Bruce. W. (1990). Dangerous Marine animals. California. U. S. A.
4- Covacerich. J.; darie. P. and Pean. J. (1988). Toxic plants and animals Aguid of Australia Queenland Museum. Australia. (501pp.).
5- Jawaid. A. and Subhas. P. (2010). A Hand book of economic zoology.
6- Princeton. D. (1988). Poisonous and venomous Marine animals of world. Darwin. Press (1168pp.)
7- Spinger. V. G. and J. P.. Gold (1989). Sharks in Question. whasington. (187 pp.).
-http://www.fetchfreereports.com/business/free__economic__importance__fish__0605.html
-http://scienceray.com/biology/zoology/economic-importance-of-birds
-http://www.sciencenews.org/view/generic/id/7743/description/Sea__Turtles+151What__Not__To__Eat
-http://suite101.com/article/the-economic-importance-of-reptiles-a186487
-http://uqu.edu.sa/files2/tiny__mce/plugins/filemanager/files/4281709/84607__39.pdf
-http://en.wikipedia.org/wiki/Coral__reef

رودجر فينر

من أبرز علماء الجهاز العصبي والسلوك

عالمنا لهذا العدد هو أحد أعظم علماء بيولوجية الجهاز العصبي والسلوك، فقد أمضى أكثر من ثلاثين عاماً يبحث في كيفية تحكم بعض الكائنات الحية دقيقة الحجم (النمل) في جهازها العصبي مبيناً القدرات البصرية المذهلة لهذه الحشرة الصغيرة، كما درس سلوكها وقدرتها الفائقة على تحمل الحرارة.

الإسم: رودجر فينر

الجنسية : ألماني

مكان الميلاد: نورمبرج، ألمانيا، فبراير ١٩٤٠م.

التعليم: حصل على درجة البكالوريوس والدكتوراة من قسم الأحياء والكيمياء بجامعة فرانكفورت، ألمانيا (١٩٦٠ – ١٩٦٧م).

الانجازات

تركزت بحوث البروفيسور **رودجر فينر** حول بيولوجية الجهاز العصبي والسلوك وقد أمضى نحو ٣٠ عاماً في أبحاثه عن الجهاز العصبي للنملة وكيف يمكنها تحديد الاتجاهات مبيناً القدرات العصبية والبصرية المذهلة لهذا الكائن الحي، كما درس سلوك هذه الحشرة وقدرتها على تحمل درجات الحرارة الفائقة إضافة لذلك فقد صمم روبوتاً آليا سماه روبوت الصحراء (Sahabot) لمحاكاة القدرة الفائقة للجهاز العصبي للنملة، وقد نشر أكثر من ٢٥٠ بحثاً علمياً، وستة كتب، أشهرها كتابا علم الحيوان الذي ترجم إلى سبع لغات وكتاب ملاحة الحشرات بالأضواء السماوية.

التدرج الأكاديمي

- أستاذ مساعد بجامعة زيورخ، سويسرا عام (١٩٧٠-١٩٧٢م).
- أستاذ زائر في قسم الأحياء، جامعة ييل، الولايات المتحدة، عام (١٩٧٣-١٩٧٤م).
- أستاذ متفرغ، جامعة زيورخ، سويسرا (١٩٧٤-٢٠٠٥م).
- المشرف على معهد بحوث علم الحيوان، جامعة زيورخ، سويسرا (١٩٧٦-١٩٨٠م) و (١٩٨٦- ٢٠٠٥م).
- أستاذ مشارك بجامعة وارزبورج، ألمانيا (٢٠٠٨ – ٢٠١٠م).

النشاط العلمي

كان للدكتور **فينر** العديد من النشاطات العلمية خلال مسيرة حياته ومن أبرز تلك النشاطات ما يلي:

- عضو الجمعية الألمانية لعلم الحيوان (١٩٧٨ – ١٩٨٠م)
- رئيس جمعية العلوم الطبيعية السويسرية ١٩٨٤م .
- عضو زمالة الجمعية الدولية لعلم الأعصاب (Neuroethology) (١٩٨٧-١٩٨٩م)
- عضو الزمالة الأكاديمية بمعهد العلوم المتقدمة، برلين، ألمانيا (١٩٨٧-١٩٩٠).
- عضو لجنة التوجيه بمركز سوساكيس لعلوم الأعصاب، بريطانيا (١٩٩٥-١٩٩٨م).
- عضو لجنة المناصحة العلمية للمركز الحيوي التابع لجامعة وازبورج، ألمانيا (١٩٩٥-٢٠٠٥م).
- عضو في مجلس الجامعة ، جامعة زيورخ، سويسرا (١٩٩٦- ٢٠٠٠م).
- عضو في لجنة التوجيه لمركز علوم الأعصاب بالمعهد السويسري الفيدرالي للتكنولوجيا التابع لجامعة زيورخ، سويسرا (١٩٩٧-٢٠٠٣م).
- عضو في مجلس جامعة توبنجن، ألمانيا (٢٠٠٠- ٢٠٠٩م).
- عضو في لجنة علوم الحياة التابعة لمؤسسة كوربر، هامبورج، ألمانيا (منذ عام ٢٠٠٥م حتى الآن).
- عضو في الهيئة الاستراتيجية لمجلس العلوم الالماني (٢٠٠٥-٢٠٠٦م).
- عضو في المجلس العلمي النمساوي (منذ عام ٢٠٠٨م حتى الآن).
- عضو في الزمالة العلمية بجامعة همبولت ، برلين ، ألمانيا (منذ عام ٢٠١٠م حتى الآن).

الجوائز

حصل الدكتور **فينر** على العديد من الجوائز تقديراً لجهوده وانجازاته ومسيرة عطائه ، ومن تلك الجوائز ما يلي:

- ميدالية وجائزة كارل ليتر من الجمعية الألمانية لعلم الحيوان ١٩٩٤م.
- جائزة التميز العلمي من جامعة كاليفورنيا، لوس أنجلوس ١٩٩٦م.
- الدكتوراه الفخرية من جامعة كارل فون أوسيتيسكي، ألمانيا ٢٠٠٢م.
- جائزة مارسيل بينوست السويسرية الشهيرة عام ٢٠٠٢م.
- الدكتوراه الفخرية من جامعة لند، السويد ٢٠٠٣م.
- جائزة همبولت الالمانية عام ٢٠٠٥م.
- ميدالية وجائزة الأكاديمية الألمانية للعلوم الطبيعية، ليبولدينا ٢٠٠٥م.
- الدكتوراه الفخرية من جامعة همبولت ٢٠٠٥م.
- جائزة الملك فيصل العالمية في علم الحياة ٢٠٠٨م.

المراجع

كتاب الفائزون بجائزة الملك فيصل العالمية في ثلاثين عاماً.

http://gap.entclub.org/taxonomists/Wehner/index.html

http://www.leopoldina.org/fileadmin/redaktion/Mitglieder/CV_Wehner_Ruediger_EN.pdf

BCdiger_Wehnerٌhttp://de.wikipedia.org/wiki/R٪C٣



بحوث علمية

وفرة قواقع المياه العذبة في قنوات الصرف بالمنطقة الشرقية للمملكة العربية السعودية واختبار سمية كبريتات النحاس على نوعين منها (Lymnaea auricularia & Biomphlaria Arabica)

تعيش القواقع المائية إما في المياه المالحة أو العذبة، وقد اهتمت أغلب الدراسات بقواقع المياه المالحة بينما لم تجد قواقع المياه العذبة نفس الاهتمام بسبب الاهتمام الكبير بدراسة قواقع المياه المالحة وتعدد ألوانها وأحجامها وقابلية استخدامها في الغذاء.

توجد من قواقع المياه العذبة حوالي ٥,٠٠٠ نوع، ويعد العديد منها وسيطا ناقلا لطفيليات بعض الأمراض الخطيرة على الإنسان، فمثلا تعمل قواقع البيومفلاريا كوسيط لنقل طفيليات مرض البلهارسيا إلى الإنسان حيث وصل عدد الأفراد المصابين به حوالي ٢٠٠ مليون شخصا في المناطق المدارية وشبه المدارية في العالم. كذلك تعمل قواقع اللمنيا كوسيط في نقل طفيليات الدودة الكبدية المعروفة باسم الفاسيولا - تعيش طورا من حياتها داخل القواقع - إلى الكثير من الحيوانات مثل الأغنام والأبقار والأرانب، ومن ثم يمكن أن تنتقل الإصابة إلى الإنسان.

من أجل ذلك قام قسم علم الحيوان، كلية العلوم، جامعة الملك سعود بالرياض باجراء بحث بالعنوان المذكور، وتم نشره في مجلة شهر يوليو التقنية الحيوية الافريقية ٢٠١٢ م في العدد 58 . African Journal of Biotechnology Vol. 11(58), pp. 12256-12261, 19 July, 2012 وكان الباحث الرئيس الأول د.علي سليمان العقل ومشاركة أ. **الأمين محمد سليمان**.

هدف البحث

يهدف هذا البحث إلى استخدام كبريتات النحاس ($CuSO_4.5H_2O$) في مكافحة قواقع المياه العذبة الناقلة للطفيليات المسببة لمرض البلهارسيا ومرض الدودة الكبدية وذلك بالقضاء عليها لأنها تعمل كوسيط حامل لطفيليات هذه الأمراض وتعيش بأعداد كبيرة في قنوات الري والصرف بالمنطقة الشرقية للمملكة العربية السعودية حيث توجد بأعداد كبيرة.

خطة البحث

اشتملت خطة البحث على الآتي:

١- جمعت قواقع المياه العذبة في قوارير بلاستيكية من قنوات الري الأسمنتية وقنوات الصرف الترابية كنوعين مختلفين من البيئات المائية حيث يجرى النوعان من القنوات بشكل متواز، وهي عبارة عن أجسام مائية ضحلة وممتدة وبها نباتات مائية، وتم احضار القواقع إلى المختبر في جامعة الملك سعود.

٢- قياس درجة الحرارة والرقم الهيدروجيني في كلا النوعين من القنوات اثناء أخذ عينات القواقع.

٣- نقلت القواقع إلى أحواض زجاجية بالمختبر وتمت تغذيتها بأعلاف أسماك البلطي وأجريت عليها التجارب بعد أقلمتها في المختبر لمدة أسبوعين.

٤- وضعت ٢٠ قوقعة في كل حوض من الأحواض البلاستيكية الصغيرة سعة واحد لتر - ثمانية أحواض - في تكرارين وتم تزويدها بالأكسجين .

٥- تحضير تراكيز مختلفة من المحلول المعياري لكبريتات النحاس بمقدار (صفر و٢و٤و٥و٦و٨و١٠و١٢ مايكروجرام/لتر) .

٦- إضافة كل تركيز من هذه التراكيز إلى كل حوض من هذه الأحواض بشكل تكراري وتركه لمدة ٢٤ ساعة تم بعدها الكشف على القواقع بملاحظة حركتها وتوقف دقات قلبها التي تؤكد وفاتها.

٧- إجراء العمليات الاحصائية لتحليل التباين لمقارنة توزيع القواقع على القنوات المختلفة وتحديد تأثير كبريتات الرصاص عليها.

النتائج

أشارت نتائج الدراسة إلي ما يلي:.

١-عدم وجود اختلاف معنوي في خواص المياه المتمثلة في درجات الحرارة والرقم الهيدروجيني بين قنوات الري الأسمنتية وقنوات الصرف الترابية في المنطقة الشرقية بالأحساء حيث كانت درجة حرارة المياه تتراوح بين (٢٥,٨ - ٢٨,٣ و٢٧,٧٥ - ٢٨,٣°م) في القنوات الأسمنتية والترابية على التوالي. بينما يتراوح الرقم الأس الهيدروجيني (pH) تتراوح بين (٦,٦ -٦,٨ و ٦,٨٣ -٧,٠٠) في قنوات الري وقنوات الصرف على التوالي.

٢- أظهرت النتائج وفرة ثلاثة انواع من قواقع المياه العذبة في قنوات الري وقنوات الصرف بنسبة ١٨,٦٪ للقواقع من النوع *B. Arabica* و٤٢,٨٪ للنوع *L. auricularia* و ٣٨,٦٪ للنوع *(Meloronoude tuberculatus)*. ويعني ذلك وفرة جميع قواقع المياه العذبة في قنوات الري الأسمنتية وقنوات الصرف الترابية بالمنطقة الشرقية للمملكة العربية السعودية وذلك لتشابه النوعين من القنوات في الخواص الفيزيوكيميائية ووجود نباتات مائية في كليهما.

٣-بلغت تركيزات كبريتات النحاس $CuSo_4.5H_2O$. اللازمة لقتل ٥٠٪ من القواقع LC50 خلال ٢٤ ساعة ٥,٨ و ٧,٨ جزء في المليون لكل من القواقع *B. Arabica* و *L. auricularia* على التوالي؛ مما يؤكد مقدرة كبريتات النحاس على إبادة قواقع المياه العذبة بتراكيز قليلة خلال ٢٤ ساعة.

التوصيات

من أهم التوصيات الصادرة عن الدراسة ما يلي:.

١- أوصت هذه الدراسة بان قنوات الري الأسمنتية وقنوات الصرف الترابية في المنطقة الشرقية للمملكة العربية السعودية تشكلان بيئة طبيعية ملائمة لقواقع المياه العذبة الناقلة للأمراض مثل الأنواع *B. Arabica*، و *L. auricularia* و *Meloronoude tuberculatus* ويستدعي ذلك استخدام كبريتات النحاس في القضاء عليها في كل من القنوات الأسمنتية والترابية.

٢-توصي الدراسة بإجراء المزيد من الدراسات عن تأثير كبريتات النحاس على الأسماك والكائنات الحية الأخرى الموجودة في القنوات حتى لا تتأثر بتراكيز كبريتات النحاس المستخدمة في إبادة القواقع فتتسبب في حدوث اختلال في التوازن الأحيائي في البيئة.

عرض كتاب

علم وتقانة البيئة
المفاهيم والتطبيقات

صدرت الطبعة الأولى من هذا الكتاب باللغة الإنجليزية في الولايات المتحدة الأمريكية عام ٢٠٠٦م، وقام بتأليفه فرانك سبيلمان ونانسي إزوايتنغ (Spellman، Frank R. and Nancy E. whiting) وقام بترجمته إلى العربية الصديق عمر الصديق، وراجعه د. محمد عبد الستار الشيخلي، وصدرت طبعته الأولى باللغة العربية عن المنظمة العربية للترجمة ببيروت عام ٢٠١٢م، ويوزعه مركز دراسات الوحدة العربية.

يعد هذا الكتاب أحد سلسلة كتب التقنيات الاستراتيجية المتقدمة بالمملكة العربية السعودية المنبثقة عن « الخطة الوطنية للعلوم والتقنية والابتكار » التي تنفذها **مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية**، دعماً لمبادرة الملك عبدالله للمحتوى العربي في إطار تلبية عدد من السياسات والتوصيات التي تُعنى باللغة العربية والعلوم تفعيلاً لما جاء في البيان الختامي لمؤتمر القمة العربي المنعقد في الرياض عام ١٤٢٨هـ/٢٠٠٧م، الذي نص على وجوب حضور اللغة العربية في جميع الميادين بما في ذلك وسائل الاتصال والإعلام والانترنت.

جاء هذا الكتاب كأحد ثلاثة كتب تُعنى بتقنية البيئة، ويقع في ١٢٧٩ صفحة من القطع المتوسط، ويضم بين دفتيه خمسة أجزاء مقسمة إلى أربعة وعشرين فصلاً وتقديم لمعالي رئيس **مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية**، وفاتحة للطبعة الثانية والثبت التعريفي، وثبت المصطلحات عربي- إنجليزي، وإنجليزي – عربي، وأخيراً فهرس الكتاب مرتباً من الألف إلى الواو، فضلاً عن احتواء كل فصل على العديد من الأشكال والجداول، والأهداف والخطط والمصطلحات الأساسية.

جاء **الجزء الأول** من هذا الكتاب تحت عنوان « مقدمة: الأساسيات ــ الطاقة، وتوازن المواد، ووحدات القياس»، وقُسم إلى ثمانية فصول، تطرق **الأول** منها «علم وتقانة البيئة: الصلة » إلى عدة تعريفات ومناقشات تشمل: علم البيئة والتقنية، والبيئة والعلم، والمفاهيم الأساسية والمفردات، العلم البحثي والعلم التطبيقي، وعلم البيئة، والمتطلبات المجتمعية والاحتياجات البيئية والمصادر التقنية، ودراسة مدى تأثير التلوث البيئي والاستخدام الجائر لغطائها النباتي.

د. محمد حسين سعد

تطرق **الفصل الثاني** إلى «علم البيئة: الأساسيات» موضحاً عدداً من التعريفات تتمثل في: الدورات الجيوكيميائية الحيوية، ودورات الكربون والنيتروجين والفوسفور والكبريت، وإنسياب الطاقة، وتوازن المواد، ومناقشة سريان الطاقة عبر الغلاف الحيوي وعبر النظام البيئي، فضلاً عن تعريف وتطبيق وحدات الكتلة والطول والحجم والحرارة والضغط ووحدات القياس شائعة الاستخدام في علم البيئة.

استعرض **الفصل الثالث** «الكيمياء البيئية» ستة وعشرين موضوعاً، بدأها بمقدمة أشار فيها المؤلفان إلى أهمية علم الكيمياء ومدى تأثيره وارتباطه بالبيئة، ثم تطرق لتعريف ومناقشة العديد من الموضوعات منها: الكيمياء والمادة، والعناصر والمركبات، والتغيرات الكيميائية والفيزيائية والروابط الكيميائية العضوية، والهيدروكربونات الأليفاتية والأروماتية، وكيمياء البيئة، وكيمياء الماء، والغلاف الجوي للأرض، وكيمياء التربة.

تناول **الفصل الرابع** « علم الأحياء البيئي» وقسمه المؤلفان إلى أكثر من ستين موضوعاً بدأت بمقدمة توضح مدى أهمية علم الأحياء- خصوصاً علم الأحياء الدقيقة- لعلم البيئة، وذلك بسبب التأثيرات الايجابية والسلبية لهذه الكائنات الدقيقة على البيئة (هواء، وماء، وتربة). ثم عرج المؤلفان بعد ذلك لاستعراض الموضوعات المكونة لهذا الفصل والتي من أهمها: الخلية وتركيبها، وأشكال وهيئات وأحجام وتنظيمات الخلايا البكتيرية، والفيروسات والفطريات، والطحالب وطرق تغذيتها وتكاثرها، والإنزيمات وطبيعتها وتصنيفها وأثر البيئة على نشاطها، والعوامل المسببة لانتقال الأمراض.

تطرق **الفصل الخامس** إلى « علم السموم البيئي »، مشيراً إلى سوء استخدام المبيدات الحشرية ومدى تأثيرها على حياة البشر المعرضين لها على مستوى العالم، موضحا أن قائمة المعرضين للتسمم بهذه المبيدات تشمل الأفراد الذين يساهمون في إنتاجها، ورشها، وعمال الحقول. كما أن حوادث التسمم الناتجة من حمل المبيدات للبيوت من خلال الملابس، وتأثيرها على صحة الأطفال بوجه الخصوص في تزايد، كذلك فإن الاستخدام المتزايد للمبيدات الحشرية في المنازل مسؤول أيضا عن عدد متزايد من حالات تسمم الأطفال، وعدد من محاولات الانتحار عبر تناول هذه المبيدات.

تناول المؤلفان بعد ذلك عدة موضوعات هي: علم السموم وعلم السموم البيئي، والجرعة، والاستجابة، والمؤشر الحيوي، واختتم المؤلفان الفصل بالإشارة إلى أن اهتمام علماء البيئة والسموم منصب على دراسة، واكتشاف، وتخفيف آثار كل المواد المسممة وتأثيرها المحتمل على بيئتنا وحياتنا وعلى الحياة من حولنا.

بدأ **الفصل السادس** « علم الجيولوجيا البيئية وعلم المياه الجوفية » بمقدمة أشار فيها المؤلفان إلى أن علم الجيولوجيا يعد من التخصصات العلمية الواسعة كثيرة الفروع،إلا أنهما ركزا في هذا الكتاب على علم التربة ـ كأحد فروع هذا العلم ــ وذلك بسبب تفاعله الطبيعي مع الأوساط البيئية الأخرى كالهواء والماء. استعرض المؤلفان في هذا الفصل سبعة موضوعات تمثلت في: تعريف علم الجيولوجيا وتكوين الصخور وأنواعها، ومكونات التربة، وخصائصها، ووظائفها، ولا سيما التربة، وعلم المياه الجوفية.

جاء **الفصل السابع** تحت عنوان « أخذ العينات البيئية وتحليلها » مشيراً في

مقدمتـه إلى أن الملوثـات تجـد طريقهـا عـبر الاسـتخدام غير الملائم والتخزيـن، و/أو طرق التخلص إلى الهـواء، وإلى المياه الجوفيـة والتربـة، كما يعتمد تأثير وحركة المواد السـامة –المنسـكبة، والمنطلقة والمتسـربة – سـواء في الهـواء أو في التربـة والميـاه الجوفيـة على عدة عوامل منهـا : حبوب اللقـاح والغبـار والأوزون وكبريتيد الهيدروجين وثاني أكسـيد الكربون في حالـة تلوث الهواء، وطبيعـة المادة ونطاق التربة في حالتي تلوث التربة والمياه الجوفية.

قسـم المؤلفـان هـذا الفصـل إلى خمسـة أجزاء جاءت على الترتيب: أخذ العينات البيئية وتحليلها : ماذا يعني؟ الاعتبارات العامة لبرامج أخذ العينـات، وطرق التقييم العامة للأوسـاط البيئيـة، وتقييم جـودة الهواء المحيـط، وتقييم جودة التربة والمياه الجوفية.

اسـتعرض **الفصل الثامن** « البيئة والتقانة » مـن خلال مقدمة وثمانية عشـر جـزءاً تركزت علـى مناقشـة وتعريـف عـدة موضـوعات من أمثلتها: التقانة وتأثيرهـا على البيئة، والملوثات الطبيعيـة والتقانة التي تؤثر علـى جودة الهواء وتأثـيرات أول أكسـيد الكربـون والأوزون والمخاطـر الصـحية المتعلقـة بها والرصـاص، والملوثات الطبيعية والصـناعية التـي تؤثر على جـودة المياه، وجودة التربـة والتأثيرات المتعلقة بالتخلص مـن النفايات، والنفايـات الخطرة، والهيدروكربونـات البترولية وصـناعة البترول وتحويل الفحم إلى غازات.

خصـص المؤلفان **الجزء الثاني** من الكتاب للحديث عـن « جـودة الهـواء » من خلال سـتة فصـول (مـن التاسـع إلى الرابع عشـر) . حيث تطرق الفصـل التاسـع إلى « الجو – أساسيات جـودة الهواء » موضـحاً في مقدمتـه أن الغلاف الجـوي عبارة عن محيـط من الهواء الشاسـع، دائـب الحركة، وشـديد الاختلاف عن أوسـاط المـاء والتربـة، ويتكـون مـن غازات غـير مرئية وبخار ماء، ويبقى في موقعه بفعل قوة الجاذبية، ودوران الكـرة الأرضـية. قسـم المؤلفـان هـذا الفصل إلى سبعة أجزاء تشمل: الغلاف الجوي، والتركيـب الكيميائي للهـواء، والغلاف الجوي– التركيـب، وتـوازن حـرارة الأرض، والغـلاف الجوي: الحركة، وأسـباب حركـة الهواء، ودورة الهواء المحلية والعالمية.

تحـدث المؤلفـان في **الفصـل العاشـر** عـن « علـم الأرصـاد الجوية » مشـيرين إلى أنه العلم الـذي يُعنـى بالطقـس وظواهـره حيـث يراقب العلماء:درجـة حرارة الجو، والكثافـة ،والرياح، والسـحب، وهطول الأمطار، وخصائص أخرى، كما يسعون إلى تفسـير ذلك من حيث التأثيرات الخارجيـة والقوانـين الأساسـية للفيزيـاء. ثـم تطرق المؤلفان لتعريف ومناقشة عدة موضوعات منهـا: التركيـب الكيميائي لجـو الأرض وأنواع الغـازات المكونـة لـه وكمياتهـا، والأدوار التـي يقـوم بهـا الضـغط والكثافـة ودرجة الحـرارة، والعناصر التي تؤثر على الاتزان الحراري للأرض، وكيفيـة تأثـر الريـاح المحليـة بالظـروف الجغرافية، وغيرها.

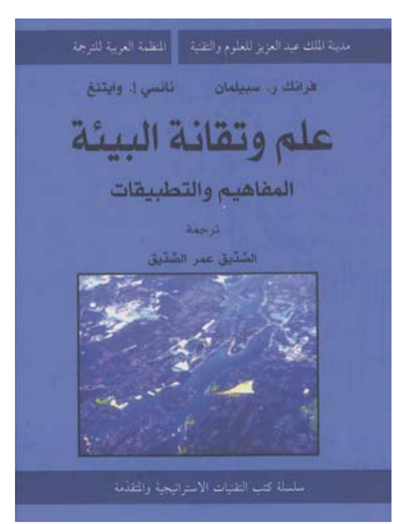
اسـتعرض المؤلفـان في **الفصـل الحادي عشـر** « ملوثـات الجـو » وأشـارا إلى أن أكـثر الملوثـات ـــ شـيوعاً وانتشـاراً ــ ذات المنشـأ البشـري هي: ثاني أكسـيد الكبريت ، وأكاسيد النيتروجين، وأول أكسيد الكربون، وثاني أكسـيد الكربون، والمركبات العضـوية المتطايـرة (الهيدروكربونـات)، والمـواد الحبيبية، والرصاص، والعديد من المواد الكيميائية السـامة. ومـن ثـم قسـما ملوثـات الهـواء إلى مجموعتين: الملوثات الأولية والملوثات الثانوية، حيث يتم انبعـاث الملوثـات الأولية مباشـرة إلى الغلاف الجـوي، حيـث تؤثـر بصـورة بالغـة الضـرر على صـحة البشـر والبيئة. أما الملوثات الثانوية فتتكون عند وصـول الملوثـات الأوليـة إلى الغـلاف الجوي وتفاعلهـا إمـا مع الملوثـات الأوليـة الأخـرى أو مع بخار الماء، وموضـحين أن من أهم الملوثات الثانوية الترسـيب الحمضـي النـاتج مـن تفاعـل أكاسـيد الكبريـت والنيتروجـين مـع بخـار المـاء في الجـو.

اسـتعرض **الفصـل الثـاني عشـر** « انتشـار الهـواء الجوي » وبدأ بمقدمة أشـار فيها المؤلفان إلى أن إطلاق الملوثات الهوائية يتم من المصـادر الثابتـة والمتحركة، وقـد جمع العلمـاء معلومات كثيرة عن مصادر وكميات ومستويات سمّية هذه الملوثـات، وأنه لابد لمن يمارس علـم تلوث الهواء أن يكون قادراً على تحديد مصادر هذه الملوثات، وعمليـات انتشـارها في الجـو، وتأثيرهـا علـى المصـادر الجديـدة، وفوائد التحكم بها . قسـم المؤلفان هذا الفصل إلى جزئين هما: الجو وعلم الأرصـاد، ونماذج الانتشـار . حيث تناول الجزء الأول الارتباط الطبيعي بين الجو الذي نعيش فيه وتلوث الهواء وعلم الأرصـاد. أمـا الجزء الثاني فتنـاول نمـاذج الانتشـار حيث تسـتخدم نماذج جودة الهواء للتنبؤ بمصير الغازات التي يحملها، أو المـادة الحبيبية أو تراكيز الملوثات في المسـتوى الأرضي أسفل المصادر النفطية.

ناقـش **الفصـل الثـالث عشـر** «التغـير الجـوي– تغير المناخ الكوني » ثمانية موضـوعات هـي: الاحـترار الكـوني (Global warming)، وتأثـير الدفيئـة، وتأثـير غـاز الدفيئـة والاحـترار الكـوني، والعوامـل ذات الصـلة بالاحـترار/ التبريـد الكـوني، وكيفيـة قيـاس الاحـترار الكـوني؟، والترسـيب الحمضـي، والضخان (Smug) الكيميائي الضوئي، ونضوب الأوزون في طبقة الستراتوسفير.

اسـتعرض **الفصـل الرابـع عشـر** « تقنيـة التحكم في تلوث الهواء » من خلال خمسـة أجزاء تمثلت في عدة أهداف منها: معرفة تقنية التحكم والقوانـين المنظمـة ووصـف أهميـة كل منهـا ، ومعرفة الطرق الأربع الرئيسة للتحكم، ومناقشة مدى سـهولة اسـتخدام كل منها، وتحديـد أيها أكثر اسـتخداماً، ومناقشة المشاكل المحددة التي ترافق عمليـة إزالـة الملوثات الحبيبيـة والغازية السـاكنة والمتنقلـة، ومناقشـة مزايـا وعيـوب الامتصاص والادمصاص.

قُسـم **الجزء الثالث** من الكتاب « جودة المياه » إلى أربعة فصـول – من الفصـل الخامس عشر إلى الفصـل الثامن عشـر – حيث ناقش **الفصل الخامس عشر** « خواص المياه » ستة أجزاء مرتبة كالتالي: مصادر المياه، وماهي المصادر الرئيسة لميـاه الشـرب، وخصـائص الميـاه، والخواص الفيزيائية والكيميائيـة والحيوية للمياه، وتمثلت أهـداف هـذا الفصـل في اثنـين وثلاثـين هدفاً منهـا : الخواص المطلـوب توافرهـا في الميـاه،



وكيفية تأثير الإمداد المائي على السكان، ووصف الملوثات العضوية وغير العضوية المؤثرة على رائحة ومذاق المياه، والمكونات الكيميائية الموجودة في الماء ومدى تأثيرها على جودة المياه.

جاء **الفصل السادس عشر** تحت عنوان «خصائص أجسام المياه العذبة» في ٨٥ صفحة، ومقسماً إلى مقدمة، وجزئين رئيسيين هما المياه السطحية والمياه الجوفية، حيث قسمت المياه السطحية إلى خمسة مكونات هي: المحيطات، والبحيرات، والأنهار، والجداول ومصبات الأنهار والأراضي الرطبة. وركز المؤلفان في هذا الجزء على أنظمة المياه العذبة والتي تم تقسيمها إلى أصناف راكدة- البحيرات والبرك والمحتجزات، والمستودعات، والمستنقعات- وأخرى جارية وتمثلها الأنهار، والجداول،والغدران والينابيع. أما المياه الجوفية فتمثل مخزون ضخم جداً من المياه في صخور الطبقات الجيولوجية تحت سطح الأرض، ويمكن الوصول إليها بسهولة عن طريق حفر الآبار، وتستخدم بصفة أساس كمياه شرب للملايين من سكان الأرض، وكذلك في الأعمال الزراعية والصناعية وغيرها.

قسم المؤلفان **الفصل السابع عشر** «تلوث الماء» إلى مقدمة وثمانية أجزاء تبلورت في عدة أهداف منها: تعريف وتحديد المصادر المهمة لملوثات الماء، والفرق بين الملوثات النفطية وغير النفطية ، والمصادر الصناعية الشائعة لتلوث المياه، وملوثات عمليات التعدين، وتعريف المطر الحمضي وأثره على أجسام المياه السطحية، والأخطار المحتملة على إمدادنا من المياه الجوفية التي تسببها ملوثات السطح، والمشاكل ذات الصلة بالأراضي الرطبة.

ناقش المؤلفان في **الفصل الثامن عشر** «التحكم في تلوث المياه» من خلال عدة أجزاء تتمثل بصفة أساس في : مصادر مياه الصرف الصحي، والخطوات التي تتطلبها ومعالجتها، والخصائص الكيميائية لمياه الصرف، والطرق الشائعة لمعالجة التلوث الحراري، والمشاكل الناتجة عن أحواض التخزين الجوفية، والطرق المستخدمة في معالجة الملوثات العضوية وغير العضوية.

تناول المؤلفان في **الجزء الرابع** «جودة التربة» ثلاثة فصول (من التاسع عشر إلى الفصل الواحد والعشرين)، حيث خُصص **الفصل التاسع عشر** لمناقشة «خصائص التربة» موضحاً: ماهيتها، وأساسياتها، وخواصها، وتكوينها، بالإضافة إلى كيفية تأثير القوام والانحدار والميل والمادة العضوية على جودة التربة، وتعريف ومناقشة تفاعلات تكون التربة الفيزيائية والكيميائية والأحيائية.

استعرض المؤلفان في **الفصل العشرون** «تلوث التربة» من خلال مقدمة وثمانية عشر جزءاً حيث أشارا في بدايته إلى أن التقييم العالمي لتدهور التربة الذي أجراه برنامج الأمم المتحدة للبيئة أفاد أن حوالي ١١٪ من تربة الأراضي الخصبة قد تم تجريفها بصورة تدمر وظيفتها المهمة. تناولت أجزاء هذا الفصل عدة موضوعات منها: الأصول السطحية لملوثات التربة، وتخلص الأراضي من المواد الصلبة والسائلة، ومعالف الحيوانات، والتلوث من مواقع حقول النفط، ومن المواقع الكيميائية، ومواقع الحرارة الجوفية، ومنشآت الغاز المصنع، ومواقع التعدين، والإرهاب البيئي.

تناول **الفصل الواحد والعشرون** «تقنية التحكم في تلوث التربة» من خلال مقدمة واثنين وعشرون جزءاً ناقشت العديد من الموضوعات المهمة من أمثلتها: مشكلة أحواض التخزين الجوفية، وملائمة محتوياتها، ومعالجة الترب الملوثة بها، والترشيح الموضعي والتفاعل الكيميائي، والمعالجة الأرضية والحرارية والاستخلاص الكيميائي.

جاء **الجزء الخامس** والأخير تحت عنوان «النفايات الصلبة والخطرة» من خلال ثلاثة **فصول (الثاني والعشرون ـ الرابع والعشرون)**، حيث تطرق المؤلفان في **الفصل الثاني والعشرين** «النفايات الصلبة» إلى التاريخ القانوني للنفايات الصلبة بالولايات المتحدة الأمريكية، وتصنيف ووصف النفايات الصلبة، ومصادرها المتعددة من نفايات سكنية وتجارية ومؤسسية، وأعمال البناء والهدم، والخدمات البلدية، ومعالجة مخلفات النبات، والتخلص من الإطارات التالفة للسيارات التي تتسبب في اندلاع حرائق كارثية.

أما **الفصل الثالث والعشرون** فتناول «النفايات الخطرة» مشيراً إلى أن تلويث الهواء والأرض والأنهار والبحار بمواد خطرة وقاتلة هو العدو الأشد خطورة من قِبل الإنسان على البيئة. تطرق المؤلفان في هذا الفصل إلى مقدمة وثلاثة عشر جزءاً تركزت بصفة أساس في تعريف ومناقشة الأغراض والمواد والنفايات الخطرة، والمواد الكيميائية السامة، والمواد الكيميائية الخطرة، وكذلك التعرف على مناقشة المواصفات الأربعة المحددة في قانون استعادة المصادر والحفاظ عليها للمواد الخطرة، والتعرف على المصادر الرئيسية ومولدات النفايات الخطرة وتشريعاتها.

خصص المؤلفان **الفصل الرابع والعشرين** والأخير من هذا الكتاب لموضوع «تقانة التحكم بالنفايات» حيث أوضحا في بدايته أن قضية التعامل مع النفايات الكيميائية السامة تمثل قمة القضايا البيئية في معظم البلدان الصناعية، ولذلك يجب بذل الجهود لتخفيض وإعادة تدوير واستخدام المزيد من النفايات الصناعية. ثم انتقل المؤلفان إلى مناقشة أجزاء الفصل التي تبلورت أهدافها في عدة نقاط أهمها: طرق تقليل النفايات، ومزايا وعيوب إعادة التدوير واستعادة المواد أو الطاقة من تيار النفايات، وتقانات المعالجة وفعاليتها ومنها المعالجة الحيوية والعمليات الحرارية وامتزاز الكربون والمنشط، والتحليل الكهربائي، ومناقشة مزايا وعيوب الحلول النهائية للتخلص من النفايات الخطرة ويشمل حقن الآبار العميقة، والمحتجزات السطحية وأكوام النفايات ومكبات النفايات.

يعد هذا الكتاب إضافة جيدة لجهود **مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية** في مجال ترجمة الكتب العلمية المتخصصة ضمن سلسلة كتب التقنيات الاستراتيجية والمتقدمة بالمملكة دعماً لمبادرة الملك عبد الله للمحتوى العربي. كما يعد الكتاب إضافة علمية متميزة للمكتبة العربية ومرجعاً للدارسين والقارئين حيث أنه يوظف مفاهيم وتطبيقات قوانين علمية ومبادئ ونماذج لتوفير البنية الأساس لفهم أثر الكيميائيات والتقنية على البيئة وتقويم هذا الأثر كما يتناول التطورات المستحدثة في تطبيق التقنيات البيئية الجديدة، واضعاً جل تركيزه على الهواء والماء والتربة وكيفية استخدام التقنية للحد من تلوثها. وتشمل المواد التي يتضمنها الكتاب الربط بين علوم البيئة والتقنية، وعلى نوعية الهواء والماء والتربة، بالإضافة إلى أثر النفايات الصلبة الخطرة على البيئة.



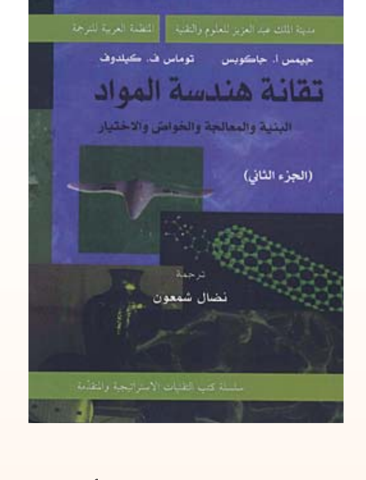
أمن تقنية المعلومات نصائح من خبراء

صدرت الطبعة الأولى لهذا الكتاب في مايو ٢٠١١م عن **مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية** بالتعاون مع المنظمة العربية للترجمة وقام بتأليفه **لورنس م. أوليفا**، كما قام بترجمته إلى العربية **د. محمد مراياتي** .

تبلغ عدد صفحات الكتاب ٢٠٨ صفحة من القطع الكبير، ويضم بين دفتيه سبعة فصول، إضافة إلى ثبت المصطلحات والمراجع.

ناقشت فصول الكتاب السبعة ما يلي: نظرة تنفيذية شاملة، والتنسيق بين متطلبات الأمن والاجراءات المضادة والعمل، وحماية المعلومات الخاصة بالزبون، واستراتيجيات شاملة لإدارة المخاطر المحدقة بتقنية المعلومات، وهيكلة منظومة أمن المعلومات (قضايا العمارة)، وأمن المعلومات اللاسلكية، ومواد ومواقع مرجعية.

تقانة هندسة المواد البنية والمعالجة والخواص والاختيار (الجزء الثاني)



تبلغ عدد صفحات الجزء الثاني من الكتاب ١٠١٥ صفحة من القطع الكبير وقد قُسم إلى ١٤ فصلاً هي: المواد البلاستيكية، والمواد المطاطية، واللواصق ومانعات التسرب والسادّات ومواد بوليميرية أخرى مهمة، والخشب والمنتجات ذات العلاقة به، وطبيعة وتصميم المواد السيراميكية، وتصنيع السيراميك، والمواد الحرارية والأسمنت والخرسانة، والمواد السيراميكية الإلكترونية والمغناطيسية والمواد السيراميكية الذكية، والزجاج والمواد المشعة والوقود النووي، وبنى الألياف وخواصها، وأنواع المواد المركبة، وبناها، وخصائصها، ومعالجة المواد المركبة وتثبيتها وتشغيلها وإصلاحها وتقييمها، المواد الإلكترونية، والمواد الكهربائية والإلكترونية والضوئية، والمواد المتقدمة من حيث العمليات والتصنيع.

تقانة هندسة المواد البنية والمعالجة والخواص والاختيار (الجزء الأول)



صدر هذا الكتاب في طبعته الأولى في سبتمبر عام ٢٠١١م، عن **مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية** بالتعاون مع المنظمة العربية للترجمة، وقام بتأليفه كل من **جيمس أ. جاكوبس وتوماس ف. كيلدوف** وترجمه للعربية **نضال شمعون**.

تبلغ عدد صفحات الجزء الأول من الكتاب ٨٣٠ صفحة من القطع الكبير، وقد تم تقسيمه إلى ستة أقسام يندرج تحتها ١٤ فصلاً، تشمل الموضوعات التالية: تقانة المواد الهندسية، وطبيعة المواد وعائلاتها، واصطناع (تحضير) المواد الصلبة ومعالجتها وبنيتها، و تعريف الخصائص الميكانيكية، و التآكل والاحتكاك والخصائص الكيميائية والحرارية والحركية السطحية، و الخواص الكهربائية والمغناطيسية والضوئية، والاختيار وتحليل العطل والتفتيش والمعايير، وتصميم المواد واختيارها وتوصيفها، طبيعة المواد ومعالجتها الحرارية، والمعادن الحديدية، والمعادن اللاحديدية،والمساحيق المعدنية، وعلم تعدين المساحيق، وتقانات معدنية أخرى، وعلم السطوح وهندستها، وطبيعة المواد البوليميرية.



مسابقة العدد

المـــــــزارع



أراد المزارع خالد أن يزرع ١٠ أشجـار من الليمون في حقله، ولكن بطريقة هندسية بحيث يستطيع إمرار خمسة خطوط مستقيمة عليها ليكون في كل خط أربع أشجار فقط.

كيف يمكن مساعدة خالد؟

أعزاءنا القراء

إذا استطعتم معرفة الإجابة على مسابقة « **المزارع** » فأرسلوا إجاباتكم على عنوان المجلة مع التقيد بالأتي :

١- تكتب الإجابة وطريقة الحل بشكل واضح ومقروء.

٢- يوضع عنوان المرسل كاملاً مع ذكر رقم الاتصال: هاتف، فاكس، بريد إلكتروني.

سوف يتم السحب على الإجابات الصحيحة التي تحتوي على طريقة الحل ، وسيمنح ثلاثة جوائز قيمة ، كما سيتم نشر أسمائهم مع الحل في العدد المقبل إن شاء الله تعالى.

حل مسابقة العدد السابق

عقارب الساعة



١- كل إثنتي عشرة ساعة :

يدور عقرب الساعات دورة واحدة كاملة .

يدور عقرب الدقائق ١٢ دورة كاملة .

يدور عقرب الثواني ٧٢٠ دورة كاملة .

٢- يلتقي عقرب الساعات بعقرب الدقائق ١١ مرة ، بينما يلتقي عقرب الساعات بعقرب الثواني ٧١٩ مرة .

٣- بما أن العددين ١١ و ٧١٩ عددان أوليان، فهذا يعني أن العقارب الثلاثة لا يمكن أن تلتقي جميعاً خلال الإثنتي عشرة ساعة القادمة.

أعزاءنا القراء

نظراً لعدم وصول حلول صحيحة للمسابقة، نعتذر عن وجود فائزين لهذا العدد.

كيف تعمل الأشياء؟



الغـــواصـــة

أ. محمد صالح سنبل

الغـواصــة عبــارة عـن مركبــة مائيـة استكشــافية يمكنهــا الغـوص تحــت المـاء، والصعود إلى سطحه، وقد استخدمت الغواصة في الأغراض العسكرية أثناء الحرب العالمية الأولى والثانية، كما استخدمت في الأغراض الاستكشافية البحرية.

كانت أولى محاولات ابتكار الغواصة من قبل الهولندي **فان دريبل** (Van Dribbel) الذي صمم غواصة صـغيرة ذات ١٢ مجدافاً غاصت في نهر التايمز على عمق ٣,٥-٤,٥ متر لمدة ١٥ ساعة فقط. تلا ذلك محاولـة الأمريكي **ديفيد بوشنل** (David Bushnell) عـام ١٧٧٥م حيـث قـام بابتكار غواصة صـغيرة تعمل بالتحكـم اليدوي مصـنوعة مـن البلـوط ومـزودة بـذراع لولبي، وتتسـع لشـخص واحـد فقـط، حيث كانـت أول غواصـة يمكنها النزول بكاملها تحت الماء، وكان اسـمها آنذاك السلحفاة، واستخدمت في الحرب الأهليـة الأمريكيـة. اسـتمرت محـاولات ابتكار الغواصـة في العديد مـن الدول وذلـك لأغراض الحـروب التـي كانـت تعصـف بتلـك الـدول، فقـد قامت فرنسا ببنـاء الغواصـة (Plonger) تعمـل بالهـواء المضـغوط عـام ١٨٦٣م، تلتهـا الغواصـة الأسـبانية إكتينيـو (Ictineo) عـام ١٨٦٤م والتـي كانـت تعمـل بالوقـود المحـترق.

أما أول من اخترع الغواصة الحديثة فقد كان الإيرلندي **جون هولانـد** (John Holland) وذلك عـام ١٨٩٦م وكانت تعمل بمحـركات الاحتـراق الـداخليـة (combustion engines) الموجـودة على سطح الغواصة إضافة إلى بطارية كهربائية تعمـل على تفعيل نظـام التشـغيل، وغرفة تحكم خاصـة بالداخـل يعمل بها طاقم مـن الملاحين، وقـد سـميت هـذه الغواصـة باسـم هولاند وتم تجربتهـا في مينـاء إليزابيث بولاية نيوجيرسـي الأمريكية عـام ١٨٩٧م، حيث كانت تعمل آنذاك بوقـود الجازولـين وتم اسـتبدالها بالديزل نظراً لقابلية الجازولين للاشـتعال، وقد قامت العديد مـن الـدول الأخـرى باعتمـاد تصـميم هولاند وصناعة العديد من الغواصات على نفس الطراز.

قام الألمـان في الحرب العالمية الأولى بابتكار غواصـات ذات مهـام عسـكرية خاصـة اسـمها قـوارب يـو (U-Boats) التـي كان طولها ٨٧,٣ مـتر وعرضـها ٨ أمتـار، كمـا قامـوا بإضـافة اكتشـاف جديد للغواصة وهو جهاز اسمه شنوركل مهمته السـماح للماء بالنفاذ إلى داخل الغواصة في حجرات التفريغ أثناء وجودها تحت الماء مما يمنحها سرعة كبيرة في الإبحار.

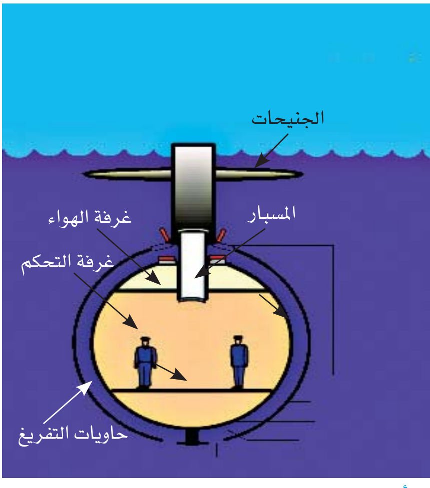
تطـورت الغواصـات - بعـد ذلـك - من قِبل جميع الدول التي شـاركت في الحروب مثل روسيا واليابـان والولايات المتحـدة وألمانيا، وأصـبحت بدءاً من عام ١٩٥٠م قادرة على حمل الصواريخ المزودة برؤوس نووية وضـرب الأهداف المعادية، واسـتمر تطويـر جيـل الغواصـات حتـى ظهرت الغواصـات الآليـة التـي يمكنها الغوص لأعماق سـحيقة ولا تحتاج إلى بحارين لقيادتها ويمكنها الوصـول إلى أعمـاق سـحيقة ممـا جعل مجال استخدامها يتوسع ليشمل: الاستكشافات العلمية والتنقيب عن النفط أو البحث عن حطام السفن والطائرات المنكوبة.

كذلـك اسـتخدمت الغواصـات مـن قبـل الباحثـين والعلمـاء المتخصصـين في العلـوم البحريـة والجيولوجيـا والأحيـاء في الأغراض الاستكشافية المفيدة للبشرية، إضافة إلى البحث عن حطام الطائرات المتحطمة في أعماق البحار وذلك كجزء مهم في تحقيقات حوادث الطيران.

تتراوح أحجام الغواصات بين الصغيرة التي تتسع لشخص واحد والتي يمكنها البقاء لساعات قليلة تحت الماء ، وهناك الغواصات الكبيرة التي يمكنها البقاء تحت الماء لمدة تصـل إلى ٦ أشـهر مثـل غواصـات تايفـون (Typhoon) الروسـية والتي تعد أضخم غواصة بنيت في التاريخ.

مكـونـات الغــواصـــة

تتكون الغواصـة من عدة أجـزاء تتكامل في مهمتها الرئيسـة التي صنعت من أجلها، وتتمثل في الآتي:



■ أجزاء الغواصة.



■ الغواصة ذات المجاديف.

■ **الصفائح المعدنية**: تتكون الصفائح المعدنية من صفيحتين معدنيتين إحداهما خارجية والأخرى داخلية، تمثل الخارجية الشكل الخارجي للغواصة، أما الصفيحة الداخلية فعبارة عن بطانة داخلية للصفيحة الخارجية.

• حاويات التفريغ

يوجد بين الصفيحتين الخارجية والداخلية مساحات فارغة مقسمة تسمى إجمالاً حاويات التفريغ والتعبئة (Ballast Tanks) يتم فتحها عند اللزوم وتقع أسفل الغواصة وتفتح عبر حجرة خاصة، كما توجد حاويات تفريغ كبيرة وأخرى صغيرة، فالكبيرة مسؤولة عن نزول الغواصة تحت الماء، أما الصغيرة فهي مسؤولة عن الحفاظ على وجود الغواصة علي عمق محدد تحت الماء.

• المسبار

يوجد المسبار (Submarine probe) في الجزء العلوي من الغواصة ويمكن بواسطته رؤية الأجسام الموجودة على سطح الماء مثل السفن والطائرات وغيرها.

• الجنيحات المائية

توجد الجنيحات المائية (hydroplanes) في مؤخرة الغواصة ويتم تشغيلها عند الرغبة في ذلك وهي مسؤولة عن تحديد زاوية إبحار الغواصة في مسارات مختلفة تحت أعماق الماء.

• حجرة الهواء

توجد حجرة الهواء (Air Tank) في الجزء العلوي من حجرة التحكم بالغواصة ولها منفذ خارجي.

• غرفة التحكم

غرفة التحكم (Operation Chamber) هي الغرفة التي يتواجد فيها طاقم الغواصة، وتحتوي على أنظمة تشغيل الغواصة والتحكم بها.

طريقة عمل الغواصة

تعمل الغواصة وفقاً لنظرية أرشميدس في حالة الغوص تحت الماء والعودة إلى السطح ولابد للطاقم من التحكم ببعض القياسات المهمة للغواصة مثل: وزن وكثافة الغواصة، حيث تماثل طريقة عملها ما يحدث لعبوة المشروب الغازي الفارغة التي تطفو فوق الماء وعند امتلائها بالماء فإن وزنها يزداد لتغوص، وهذا ما يحدث للغواصة حيث توجد حجرات خاصة يتم تعبئتها بالماء حتى يمكنها الغوص تحت الماء وفي حالة الرغبة في العودة إلى السطح فإنه يتم تفريغ تلك الحجرات من الماء وتعبئتها بالهواء.

• الغواصة على السطح

عندما تكون الغواصة على سطح الماء تكون حاويات التفريغ (Ballast Tanks) ممتلئة بالهواء وبالتالي فإن الكثافة الكلية للغواصة تكون أقل من كثافة ماء البحر المحيط بها.

• الغواصة في أعماق البحر

عند الرغبة في النزول تحت الماء يقوم قائد الملاحين بفتح أنابيب حجرة الهواء الموجودة أعلى الغواصة بهدف تفريغ الهواء الذي فيها وفي نفس الوقت يقوم بفتح الحجرات السفلية الخاصة بحاويات التفريغ حتى تمتلىء بالماء وبالتالي يحل الماء محل الهواء في حاويات التفريغ، وبالتالي فإن كثافة الغواصة تكون أكبر من كثافة الماء مما تمكنها من الغوص تحت الماء وهذا يسمى بالطفو السلبي (negative buoyancy).

التحكم في الغواصة تحت الأعماق

من أجل التحكم بإبقاء الغواصة في عمق معين أو النزول إلى عمق أكبر يقوم قائد الغواصة بضبط ووزن مزيج الماء والهواء الداخل والخارج في حاويات التفريغ الصغيرة (smaller ballast tanks) بشكل منفصل (الماء منفصل عن الهواء) حيث يحاول قائد الغواصة الإبقاء على الكثافة الإجمالية للغواصة مساوية لكثافة الماء المحيط بها فيما يسمى بالطفو الطبيعي (Neutral buoyancy)، ولتغيير زاوية الهبوط فهناك زعانف خلفية يتم تغيير زاويتها بدرجة معينة للمساعدة في الوصول إلى العمق المطلوب.

في حالة الرغبة في الإبحار بالغواصة في عمق ثابت (cruising depth) لابد من تشغيل الجنيحات المائية (hydroplanes) والتي يمكنها موازنة الغواصة في زاوية وعمق سباحتها بحيث تبقى في مستوى ثابت، أما في حالة تعرض الغواصة لخطر الاصطدام بسفينة أو صاروخ مثل الطوربيد لابد عندئذ من إجراء تعديلات متقدمة على مزيج الهواء والماء في حجرات التفريغ للحفاظ على سلامة الغواصة وبقاءها تحت الماء.


■ غوصة يوبوت الألمانية التي استخدمت في الحرب العالمية الثانية.

المراجع

http://en.wikipedia.org/wiki/Submarine
http://science.howstuffworks.com/transport/engines-equipment/submarine1.htm
http://express.howstuffworks.com/express-submarine1.htm
http://ar.wikipedia.org/wiki/%D8%BA%D9%88%D8%A7%D8%B5%D8%A9

مراجع الصور

http://3d-synthesis.com/images/Sous-Marin__34F.jpg
http://www.sciencebuddies.org/science-fair-projects/project__ideas/Aero__p034.shtml

مصطلحات علمية

طحالب Algae

كائنات نباتية توجد بأعداد كبيرة في البحار والمحيطات والمياه العذبة من برك ومستنقعات، وليس لها ساق أو أوراق أو جذور، ولها عدة أنواع مثل الطحالب الخضراء والخضراء المزرقة والحمراء والذهبية.

قنديل البحر الصندوقي Box Jelllyfish

حيوان بحري خطر شكله صندوقي شبيه بالكيس الشفاف مزود بلوامس تسبب حساسية الجلد للإنسان.

شعاب مرجانية Coral Reefs

أحجار جيرية تكونت بواسطة مجموعة من الكائنات الحية، وهي ذات ألوان وأشكال متعددة.

دلافين Dolphins

حيوانات بحرية ذكية وسريعة وتعيش في البيئات المائية المالحة والعذبة.

سلحفاة جلدية الظهر Leatherback turtle

أكبر السلاحف البحرية حجماً وأثقلها وزناً وأسرعها، ولونها رمادي وأسود من الناحية الظهرية ورمادية باهتة من الناحية البطنية.

السمكة الأسد Lion Fish

سمكة بحرية سامة لها خطوط حمراء وبيضاء وسوداء على السطح الخارجي لجسمها المزود بالأشواك السامة.

أبقار البحر Manatees

ثدييات بحرية تنتمي إلى رتبة الخيلانيات، وهي كسولة بطيئة الحركة لها أجسام أسطوانية كبيرة وذات جلد سميك.

مانجروف Mangroove

من الشجيرات المعمرة التي تعيش في مناطق المد والجزر للبيئات المائية المالحة ويتركز وجودها في المناطق الاستوائية.

إغوانا البحر Marine iguana

السحلية الوحيدة في العالم بحرية المعيشة، تعيش في مجموعات على صخور الشواطىء في جزر جالاباجوس غربي الإكوادور، نباتية التغذية وجسمها الخارجي مغطى بحراشف .

ثدييات بحرية Marine Mammals

ثدييات تكيفت للمعيشة في البيئة البحرية، تنتشر في محيطات وبحار العالم من القطب الشمالي حتى القطب الجنوبي.

لؤلؤ Pearl

جسم صلب مستدير يتكون وسط نسيج لين ورخو داخل المحار الذي يعيش في البحار والمحيطات، ويعد ذو أهمية اقتصادية كبيرة للعديد من دول العالم.

بجعيات Pelecaniformes

طيور بحرية متوسطة إلى كبيرة الحجم تعيش في مناطق مختلفة من العالم، ومن ضمنها طائر البجع.

بطريق Penguin

طائر بحري ينتمي إلى رتبة البطريقيات ليس له القدرة على الطيران وزعانفه متحورة للسباحة بمهارة، يعيش في مستعمرات بالمنطقة القطبية الجنوبية وما حولها، ويتغذى على الأسماك.

عوالق نباتية Phytoplanktons

كائنات دقيقة ذات لون أخضر لاحتوائها على مادة اليخضور ، وتكون طافية – هائمة – فوق سطح الماء، وتمثل مصدراً غذائياً مهماً للقشريات في البحار والمحيطات.

زعنفية الأطراف Pinnipeda

حيوانات ثديية بحرية لها أطراف تحورت إلى زعانف، وهي تمثل قيمة اقتصادية كبيرة للاستفادة من لحومها وجلودها وعظامها في الكساء والغذاء.

ثعبان بحري Sea Snake

حيوانات بحرية المعيشة ذات جسم متطاول ومضغوط الجانبين، ولها ذيل يساعدها على السباحة بسهولة، كما أنها ذات سمية شديدة.

دلفين مخطط Striped Dolphin

أشهر أنواع الدلافين طويلة المنقار ويتميز بوجود خط أسود داكن حول العينين، والناحية الظهرية سوداء اللون، أما الناحية البطنية بيضاء اللون.



تشكيـــل السُحـــب

تعد السحب من المناظر الطبيعية الجميلة التي يبتهج بها الجميع لأنها تزين السماء بلون أبيض جميل، كما أن تلبد صفحة السماء بالغيوم يبشر بهطول الأمطار التي تحمل الخير والنعمة والبركة.

تعد السحب المحرك الأساسي لدورة الماء في الطبيعة وتعرف السحب على أنها تجمع مرئي لجزيئات الماء أو الجليد الدقيقة في الهواء الجوي، حيث تحتوي على بخار الماء والغبار ومواد سائلة أخرى، وغيرها من أشكال الرطوبة الجوية التي يمكن رؤيتها بالعين المجردة.

وفي تجربتنا لهذا العدد سنتعرف على طريقة علمية بسيطة وممتعة يمكن من خلالها تشكيل سحابة.

الأدوات

١- برطمان بلاستيكي أو زجاجي مكعب الشكل مسطح الجوانب شكل (١).
٢- عيدان ثقاب شكل (٢).
٣- شريط لاصق.
٤- مكعبات ثلج شكل (٣).
٥- كيس بلاستيكي للحفظ قابل للفتح والغلق شكل (٤).
٦- ماء ساخن.
٧- لوح فليني أو كرتوني أسود بحجم البرطمان.
٨- مصدر مائي (صنبور ماء).

طريقة العمل

١- لصق اللوح الفليني خلف البرطمان لإعطاء خلفية واضحة للتجربة.
٢- ملء البرطمان بالماء الساخن من الصنبور حتى يمتلئ ربعه.
٣- إحضار الكيس البلاستيكي وفتحه وتعبئته بمكعبات الثلج ثم غلقه، ويراعى أن يكون حجمه قابلاً لتغطية فوهة البرطمان ولكن لا يسقط داخله.
٤- إحضار عود ثقاب وإشعاله ثم الانتظار لثانيتين، ومن ثم رمي عود الثقاب داخل البرطمان.
٥- وضع الكيس المملوء بالثلج فوق فوهة البرطمان.

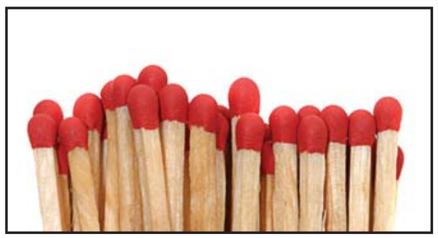
الملاحظة

تتشكل سحابة أو غمامة داخل البرطمان نتيجة تبخر الماء الساخن وصعوده للأعلى، شكل (٥).

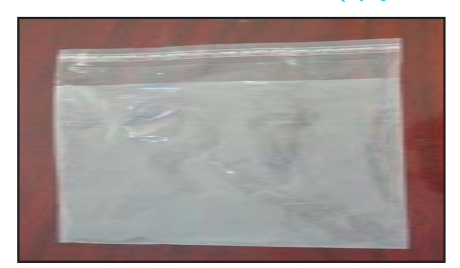
الاستنتاج

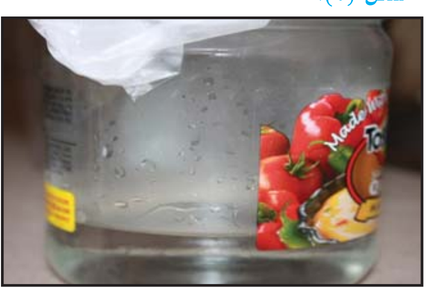
عندما تم اطفاء عود الثقاب فإن جزيئات الدخان الناتجة عن ذلك ، تحتاج إليها جزيئات الماء الساخن حتى تتكثف وتبرد وتتحول إلى قطرات ماء صغيرة (قطيرات) لتتشكل سحابة داخل البرطمان، حيث أنه عندما يتبخر الماء الساخن يتصاعد ويواجه الدخان فإن جزيئات الماء المتبخر تلتصق بجزيئات الدخان وتتجمع لتكوين سحابة.


شكل (١).


شكل (٢).


شكل (٣).


شكل (٤).


شكل (٥).

المراجع

http://ar.wikipedia.org/wiki/%D8%B3%D8%AD%D8%A7%D8%A8
http://weather.about.com/od/under10minutes/ht/cloudbottle.htm
http://image.business-stock-photo.com/rz_1205x1205/1/1a3/An-Empty-Glass-Jar-With-Metal-Lid-Isolated-On-White-Background-11a3b94.jpg
http://www.chineseinventions.org/wp-content/uploads/2012/03/chinese-matches.jpg

:: الجديد في العلوم والتقنية ::

سر ألوان الألعاب النارية

تصدر الألعاب النارية عند اشتعالها ألواناً جذابة مثل الأزرق، والأحمر، والأصفر، والبنفسجي، والأبيض، والأخضر، لكن لم يتبادر إلى ذهن العديد من الناس عن سر وسبب اختلاف هذه الألوان عن بعضها البعض.

يشير **ستيفان بوسمان** (Stefan Bossmann) أستاذ الكيمياء بجامعة كنساس، الولايات المتحدة، إلى أن السر وراء إصدار الألعاب النارية لألوان مختلفة يعود إلى التعبئة (packaging) بشكل رئيس، حيث أن المكونات الداخلة في تصنيع الألعاب النارية المختلفة الأشكال تختلف عن بعضها البعض في التركيب الكيميائي.

يذكر **بوسمان** إلى أنه يلزم لانفجار الألعاب النارية وجود الوقود (Fuel) المكون من مسحوق الفحم أو الكبريت أو نترات البوتاسيوم الشبيه ببارود البندقية، والبارود (Fuse) الموجود بداخل كبسولة أو اثنين تحتوي على جزيئات دقيقة من المعادن التي يحدث لها تأكسد عند اشعال فتيل الألعاب النارية مما ينتج عنه توليد حرارة تقوم بتنشيط جزيئات المعادن وبالتالي يمكنها توليد الضوء ذو الألوان المختلفة والتي نشاهدها عند إطلاق الألعاب النارية.

يضيف **بوسمان** قائلاً « تتضمن المعادن الداخلة في تصنيع الألعاب النارية عناصر مختلفة مثل: الحديد السائل، الألومنيوم، التيتانيوم، البريليوم، الباريوم، النحاس، البوتاسيوم، والعديد من المعادن الأخرى، التي تنتج ألواناً مختلفة عن بعضها البعض، فمثلاً ينتج الحديد السائل (liquid Steel) اللون الأصفر، أما السترونشيوم والليثيوم فينتجان اللون الأحمر، فيما ينتج الكالسيوم اللون البرتقالي، أما الباريوم فإنه ينتج اللون الأخضر. وبالنسبة لعنصر النحاس فإنه ينتج اللون الأزرق، وينتج عنصرا البوتاسيوم والروبيديوم اللون البنفسجي، أما الفحم والحديد فينتجان اللون الذهبي، فيما ينتج كل من: التيتانيوم والألومينيوم، والبريليوم والمغنيسيوم اللون الأبيض.

www.sciencedaily.com/releases/2012/06/120627154146.htm
(June 27, 2012)

إكتشاف نوع جديد من الضفادع في بنما

نجح **أندرياس هيرتز** (Andreas Heartz) عالم الزواحف والبرمائيات من معهد سيكينبيرغ البحثي (Senkenberg Research institute)، فرانكفورت ، ألمانيا بالتعاون مع زملائه الباحثين في اكتشاف نوع جديد من الضفادع الصفراء التي تعيش في جبال غرب بنما ، أمريكا الوسطى، وينتمي النوع المكتشف إلى عائلة ضفادع غنية الأفراد، والتي يطلق عليها ضفادع الأمطار (Rainfrogs) والتي تفتقر الطور اليرقي (Tadpole Stage) حيث وجد أنها تقضي الطور اليرقي داخل البيضة ثم تتحول مباشرة إلى ضفدع صغير.

يبلغ طول الضفدع المكتشف أقل من ٢ سم، وقد تم اكتشافه أثناء الرحلات الحقلية المتعددة التي قام بها هيرتز وزملاؤه الباحثين في مرتفعات سيرانيا دي تاباسارا الواقعة غربي بنما.

يشير **هيرتز** إلى أن الضفدع المكتشف يتميز باختلاف صوته عن جميع الضفادع المكتشفة سابقاً، ويضيف **هيرتز** قائلاً إن الضفدع المكتشف يتميز كذلك بإحتواء جلده على صبغة صفراء اللون تميز أحد أصابعه وذلك عند الإمساك به، ولذلك أطلق عليه *(Diasporus citrinobapheus)* حسب ما يعنيه الإسم العلمي للضفدعة يعود معناه إلى ضفدع الأمطار ذو الصبغة الصفراء (yellow dyer rainfrog).

قام **هيرتز** وزملاؤه للتأكيد على أهمية اكتشافهم للنوع الجديد من الضفادع بدراسة تركيب الجسم، والخواص اللونية للجلد، والبيانات الوراثية الجزيئية، والأصوات، وذلك لمجموعة من أفراد هذه الضفادع، ومن ثم مقارنة النتائج التي حصلوا عليها مع ضفادع من أنواع مقاربة لهذا النوع.

استنتج الباحثون أن هذا الضفدع له ميزتين هما: صوته المختلف عن الأنواع المشابه له والثاني أن الصبغة اللونية الصفراء ليست مفرزة من الغدد السامة على الجلد لعدم وجود غدد سامة في جلدها. ويختم **هيرتز** قائلاً أن خصائص النوع الجديد المكتشفة تحتاج إلى مزيد من الدراسة.

http://www.sciencedaily.com/releases/2012/05/120522114915.htm
(May 22, 2012)

مضادات أكسدة طبيعية تحمي الإنسان من أمراض القلب

اكتشف باحثون من المدرسة الطبية التابعة لجامعة مينيسوتا، الولايات المتحدة بالتعاون مع مدرسة الصحة العامة ، اكتشاف إنزيم عبارة عن مضاد للأكسدة يمكنه خفض خطر الإصابة بأمراض القلب.

يسمى الإنزيم المكتشف جلوتاثيون بيرأوكسيديز (glutathione peroxidase) ويرمز له بالرمز (GPx3) وهو يساعد على شفاء الكائنات الحية التي تعاني من الإصابة المؤكسدة (oxidant injury).

أشار الباحثون إلى أن الأنزيم المذكور لا يعمل بكفاءة عالية في حالة المرضى الذين لديهم مستويات عالية من الكولسترول الجيد، بينما يكون تأثيره واضحاً وكبيراً في حالة المرضى الذين كان لديهم مستويات منخفضة من الكولسترول الجيد؛ لذلك يرى الباحثون إلى أن علاقة مستوى الإنزيم بالإصابة بأمراض القلب يمكنه الكشف

:: الجديد في العلوم والتقنية ::

عـن مـدى خطـر الإصابة بـه للذيـن يعانون من انخفاض مستويات الكولسترول الجيد.

يذكر **جوردان هولتزمان (Jordan Holtzman)** أستاذ الصيدلة والطب بالمدرسة الطبية لجامعة مينيسوتـا أن الدراســة التي أجريـت أفادت بأن المرضــى الذين يعانــون من مستويــات عالية من إنــزيم (GPx3) مــع مستويــات منخفضــة مــن الكلولســترول الجيد كانوا أقل عرضــة للإصابة بأمراض القلـب بستـة أضعـاف مــن المرضــى الذيــن لديهــم مستويــات منخفضة مــن الإنزيم والكولسترول الجيد معاً.

يشير الباحثون إلى أن المستوى المنخفض لكل مــن الكولسترول الجيد وأنــزيم (GPx3) يؤثران علــى نحو ٥٠ مليون شخصــص في الولايات المتحدة بمعدل شخص واحد من بين كل أربعة أشخاص، كما أن هذه الحالة المرضية قد تؤدي إلى الإصابة بالنوبات القلبية.

قـام **هولتزمـان** وفريقــه البحثــي بدراســة ثلاثــة عوامــل رئيسيــة مسببــة لأمراض القلب هــي: التوتر المفرط والتدخين والمعدل المرتفع من الكولسترول، وذلــك على ١٣٠ عينة دم لمشاركين متوفــين بسبــب أمراض قلبيــة بعد فــترة بلغت ٥-١٢ سنــة مــن الرعايــة الأوليــة. بلغــت أعمار المشاركــين الذيــن تم أخذ العينــات منهم ما بين ٢٦-٦٨ عامــاً، وقد تم مقارنــة النتائج المتحصل عليها مع ٢٤٠ عينة ضابطة.

ومــن خــلال النتائــج خلــص الباحثــون إلى أن هــذا الأنــزيم هــام للأشخاص الذيــن يعانون مــن المستويــات المنخفضــة للكولســترول الرديء (LDL)؛ كمــا أنه أعطى الباحثين سبباً للتأكد من أن مضادات الأكسدة الطبيعية مثل (GPx3) تعمل علــى حماية القلب ؛ مما يقود العلماء إلى ضرورة إجراء أبحاث متقدمة للكشف عن دور هذا الإنزيم والأدوية المحفزة لأداءه ونشاطه في الدم.

http://www.sciencedaily.com/releases/2012/06/120616145533.htm

(١٥ June, ٢٠١٢)

رقاقة تتعقب الأبخرة السـامة

نجح باحثون من جامعــة ميتشغن، الولايات المتحدة، في ابتكار رقاقة مخبرية صغيرة يمكنها قياس المــواد السامة المتطايرة مــن أبخرة المواد السامــة، وذلــك بعــد عــدة اختبــارات على هذه الرقاقة تمت بنجاح.

يشــير **تيــد زيلــر (Ted Zeller)** الأستــاذ بالمدرســة الصحية وقسم الكيمياء بالجامعة إلى أن هــذه الرقاقــة يمكنها تعقب وقيــاس الأبخرة السامــة حتــى في وجود ٥٠ مــادة ملوثة أخرى في نفس المكان وهــذه الدراسة تعد الأولى من نوعها التي تبين هذا الاكتشاف.

تسمــى هــذه الرقاقــة بالرقاقــة المخبريــة الدقيقــة (Lab-on-Chip) ويشــير **زيلــر** إلى أن معظــم الرقاقــات المخبرية لهــا استخدامات طبيــة حيوية إلا أن الرقاقة المخبرية المكتشفة لها القــدرة على تعقب الملوثات في الهواء الجوي، كما يمكنها قياس الملوثات الجوية في الهواء الطلق.

يعكف فريق **زيلر** البحثي على تطوير الرقاقة المبتكرة بحيث يمكنها تعقب العديد من المركبات الكيميائية الناتجة عن مخلفات المصانع، والمواد المسرطنة، إضافــة إلى الكشف عن المواد القابلة للانفجار في مجال الطيران والملاحة الجوية.

يذكــر **زيلــر** أن حجم هــذه الرقاقــة مماثل لحجــم ساعــة اليــد وهــي مكونــة مــن مــادة السيليكــون، كمــا أنهــا تتطلــب طاقــة كهربائية منخفضة، وسيتم تسويقها تجارياً في وقت قريب.

http://www.sciencedaily.com/releases/2012/06/120626163818.htm

سموم الطحالب ونشاط مخ الأسماك

أشــارت دراســة حديثــة أجريــت في المــدرســة النــرويجيــة للطــب البيطـــري (Norwegian School of Veterinary Science) إلى أن أسمــاك السلمــون المعرضــة للسمــوم العصبية المفــرزة من الطحالب البحرية أظهرت انخفاضــا في النشاط العام للأسماك وفي نشاط الخلايــا العصبية في المخ، كما أوضحت الدراسة أن التراكيز المنخفضة جدا من هذه السموم تؤثر على علاقة أسماك السالمــون بالأسماك الأخرى التي تعيش ضمن نطاقها البيئــي، إضافة لذلك فــإن هذه السموم توجــد في بعض الرخويات مثل المحــار الــذي يعــد وجبة بحريــة مفضلــة لمحبي المأكولات البحرية.

قامــت **ماريــت بــاك** (Marit Bakke) مــن مدرسة العلــوم البيطرية بالمعهد النرويجي لأبحاث الميــاه، بدراســة ثلاثــة أنــواع مختلفة مــن السموم العصبية التي تفرزها الطحالب البحرية والموجودة في انسجة أسماك السالمون وهي: الساكساي توكسين (Saxitoxin) وحامض الدوموبك (Domoic acid) والبريفيتوكســين (Brevetoxin) ، وقــد اكتشفــت بــاك أن هــذه السموم قد أثرت بشــكل واضح وأدت إلى انعدام توازن السمكة في الماء ، وبطء سباحتها، وانخفاض نشاط المخ فيها.

كمــا قامــت **بــاك** بقياس أيض الجلوكــوز في مــخ الأسماك باستخدام الجلوكوز المعالج بالنشاط الاشعاعي (radioactivity treated glucose as a marker)، وخلصــت **بــاك** إلى أن المناطق التي تواجدت فيها التوكسينــات المذكورة في الخلايــا العصبية بالمخ كانت هي المتضررة في مناطق مختلفة بالمخ.

الجديــر بالذكــر أن السمــوم المفــرزة مــن الطحالــب البحريــة هــي تسبــب بعض حــالات التسمــم الناجمة عــن تناول المأكــولات البحرية مثــل أصــداف البحــر (Shellfish) إضافــة إلى تنــاول العديد مــن الحيوانات البحريــة الأخرى الملوثــة بهــذه السمــوم؛ ممــا يدعــو إلى ضرورة أخــذ الحيطة والحذر قبل تنــاول تلك الحيوانات وطهوها جيداً قبل تناولها كغذاء.

http://www.sciencedaily.com/releases/2012/06/120625064450.htm

(June, 25, 2012)

مع القراء



قراءنا الأعزاء

قراءنا الأعزاء يسعدنا ويطيب لنا أن نلتقي بكم مجدداً حيث نناقش آراءكم واقتراحاتكم فيما يتعلق بالمجلة والتواصل فيما بيننا وبينكم حيث قد حرصنا دائما على الأخذ بآرائكم واقتراحاتكم والتي هي خير معين لنا، كما أن التواصل بيننا وبينكم كان من أفكاره ونتائجه المثمرة الموقع الإلكتروني المتخصص لموقع المجلة، والذي يمكن من خلاله تصفح المجلة وإضافة تعليقاتكم وملاحظاتكم على المقالات وعن المجلة بشكل عام. نأمل أن نكون عند حسن ظنكم بنا دائماً وأبداً وأن تستمر مسيرة العطاء والتطور.

الأستاذ: محبوب محمد – الجزائر

نشكرك على اهتمامك بمطبوعات **مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية**. وسوف نتواصل معك بريدياً لإيصال الأعداد المطلوبة من المجلة، وسوف نعيد لك المبلغ الذي أرسلته حيث أن إصدارتنا مجانية لعموم المجتمع. أما فيما يخص المجلات والكتب العلمية الأخرى التي طلبتها فهي ليست من تخصصنا ولا تصدر من **مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية**. ونعتذر عن تقديمها لك لعدم توفرها.

الأستاذ: محمد علي العمران- الرياض ، السعودية

تلقينا بريدك الإلكتروني بكل الشوق والسرور ويسعدنا انضمامك لقائمة مشتركي المجلة وسوف يتم تزويدك بها بانتظام عبر عنوانك البريدي، ونشكرك على اهتمامك وتواصلك معنا.

الأستاذ/ عربوة رابح سعيد، الجزائر

تلقينا رسالتك العطرة التي تزينت بالكلمات الجميلة ونحن نفخر بانضمامك إلينا ونتشرف بتواصلك معنا ونفيدك بأنه سوف يتم ضمك إلى قائمة مشتركي المجلة حتى يتسنى لك متابعتها بانتظام.

الأستاذ/ مهند مهند ، أستراليا

تقلينا بريدك الإلكتروني ببالغ التقدير والاهتمام ونشكرك على متابعتك للمجلة واهتمامك بها رغم بعد المسافة بيننا وبينك ، إلا أنه يلزمنا معرفة عنوانك البريدي حتى نتواصل معك وتصلك المجلة بانتظام.

الأستاذ/ عبد الجليل أحمد العوض، الهفوف، السعودية

لقد تلقينا رسالتك التي تضمنت مشاعرك الطيبة تجاه المجلة وفريق العمل القائم عليها، وإن الجهد المتواصل المبذول من قبلنا يهدف بالدرجة الأولى إلى تحقيق كافة طموحات قراءنا الأعزاء، وسوف يتم ضمك إلى قائمة مشتركي المجلة حتى تصلك المجلة على عنوانك البريدي بانتظام.

الأستاذ/ عبد الرحمن حوبة، الجزائر

يسرنا ويسعدنا انضمامك إلى قائمة مشتركي وقراء مجلة العلوم والتقنية، ونفيدك بأنه سيتم تسجيل عنوانك البريدي ضمن قائمة مشتركي المجلة حتى يتسنى لك متابعتها بانتظام .

الأستاذ/ عبد الجبار إبراهيم معيدي، الدمام، السعودية

تلقينا رسالتك ونقدر اهتمامك بالمجلة والحرص على اقتنائها كما نفيدك بأن الاشتراك مجاني وسوف نقوم بتسجيل عنوانك البريدي ضمن قائمة مشتركي المجلة حتى نضمن وصولها إليك.

الأستاذ/ وسام هادي الدوسري، الظهران، السعودية

لقد قرأنا رسالتك عبر البريد الإلكتروني ونقدر حرصك على اقتناء المجلة باستمرار، وسوف نحقق لك رغبتك بانضمامك إلى قائمة مشتركي المجلة حتى يتسنى لك متابعتها واقتناءها باستمرار.

الأستاذ/ فارس خوجه ، الجزائر

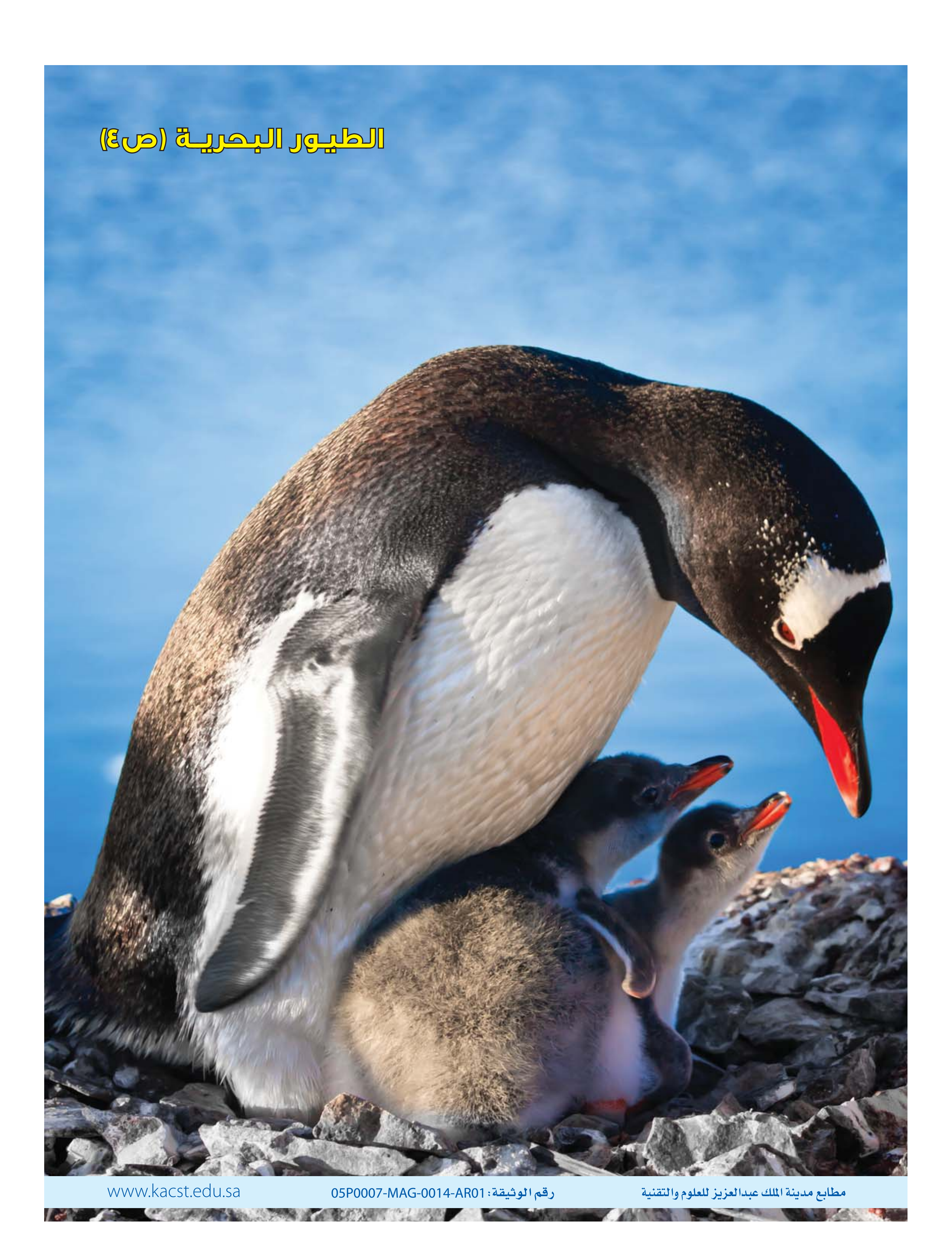
نشكر لك تواصلك ونقدر لك اهتمامك وحرصك على قراءة المجلة ، ونفيدك بأنه تم تسجيلك في قائمة مشتركي المجلة حتى يتسنى وصولها لك بانتظام .

الأستاذ/ صفوان ودجني ، المغرب

وصلتنا رسالتك عبر البريد الإلكتروني ونشكرك على ما ورد في رسالتك من كلمات عطرة وعبارات جميلة هي محل اعتزاز وفخر لنا، وإنه من دواعي سرورنا تلبية طلبك وإضافتك إلى قائمة مشتركي مجلة العلوم والتقنية حيث أنه سيتم إضافة عنوانك البريدي إلى قائمة مشتركي المجلة.



http://stm.kacst.edu.sa


الطيـور البحريـة (ص٤)